

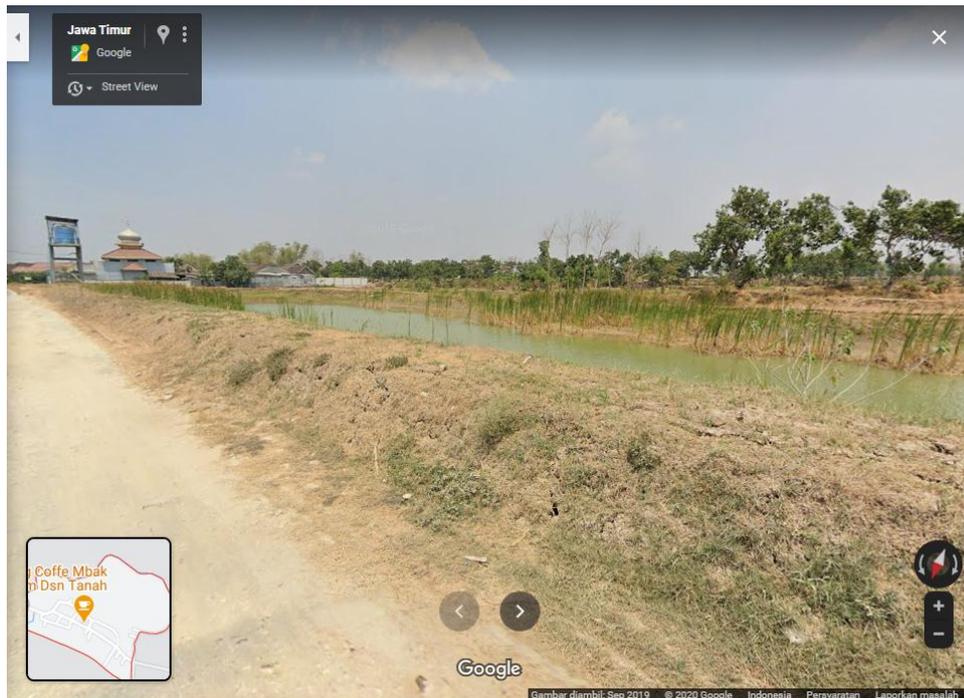
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Telaga

Air permukaan merupakan air sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lain yang tidak memiliki infiltrasi ke bawah tanah. Diperkirakan jumlah air permukaan hanya 0,35 juta km³ atau sekitar 1% dari air tawar yang ada di bumi. Asal dari air permukaan sendiri adalah air hujan, lelehan salju, dan aliran yang berasal dari air tanah. Air telaga yang termasuk juga air permukaan adalah air hujan yang tertampung dalam kubangan tanah yang sengaja dibuat oleh masyarakat setempat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari maupun dikonsumsi, yaitu telaga. Telaga biasanya dibuat di daerah-daerah yang kurang sumber air dan hanya mengandalkan dari air hujan, daerah tersebut juga tidak dilewati sumber air. Air telaga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk kebutuhan sehari-hari. Air telaga ini juga sudah diolah oleh pemerintah desa yang awalnya menggunakan dana desa, dan didistribusikan kepada masyarakat dengan tarif yang telah ditentukan, sehingga air telaga yang di gunakan oleh masyarakat tersebut sudah menjadi air bersih yang bisa digunakan untuk memasak, mandi, dan kebutuhan lainnya.

Air bersih merupakan air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari maupun layak untuk dikonsumsi dan memenuhi syarat kesehatan. Persyaratan kesehatan yang dimaksud adalah persyaratan fisik, kimia dan biologi, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Kemenkes RI., 2017).



Gambar 2.1 Telaga Dusun Tanah Desa Katemas, Kembangbahu, Lamongan

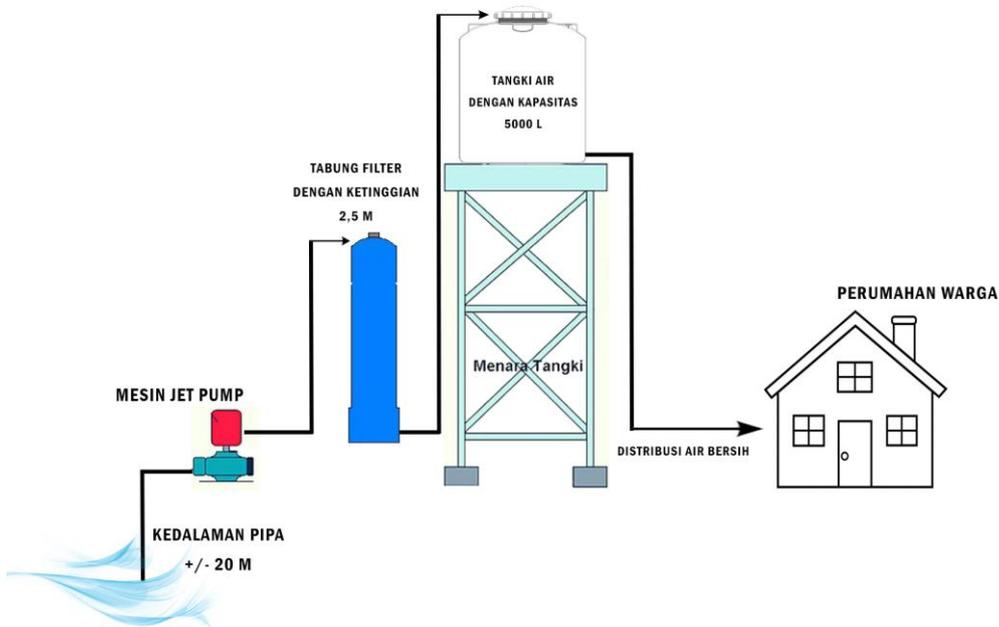
(Sumber: *Google maps*, 2020)

2.2 Kondisi *Existing* Instalasi Pengolahan Air Telaga Dusun Tanah, Katemas, Lamongan

Kondisi *existing* instalasi pengolahan air telaga Dusun Tanah, Katemas, Lamongan adalah air telaga yang diolah hanya menggunakan metode filtrasi pasir. Pemeliharaan atau perawatan alat dilakukan dua kali dalam setahun, termasuk pembersihan tangki air, pergantian pasir filter, dan perawatan pada pompa air maupun pipa air pada saluran warga. Filtrasi pasir merupakan proses pemisahan zat-zat atau senyawa-senyawa kimia yang biasa disebut polutan dalam air dengan media penyaring berupa pasir. Filtrasi merupakan suatu proses untuk mendapatkan suatu bahan dengan tingkat kemurnian tinggi. Penyaringan pasir dapat digunakan untuk pengangkatan zat-zat padat yang mengandung koloid

(Anggraini, 2011).

2.2.1 Gambaran instalasi pengolahan air minum



Gambar 2.2 Sketsa Kondisi *Existing* Instalasi Pengolahan Air Minum Dsn. Tanah, Katemas, Kembangbahu, Lamongan.

Cara kerja alat pada Gambar 2.2 adalah memompa air dari telaga menggunakan *jet pump* dengan kedalaman pipa 20 m, setelah itu masuk ke tabung filter dengan ketinggian 2,5 m yang berisi pasir. Tinggi menara tangki yang digunakan adalah 5 m. Proses penyaringan, air masuk ke toren (tangki atap) yang berkapasitas 5000 L, lalu air siap didistribusikan ke masyarakat. *Jet pump* bekerja secara otomatis, jika air dalam toren sudah habis maka alat tersebut akan bekerja.

2.3 Standar Baku Mutu

Menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan

Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 kualitas air bersih dan layak konsumsi harus memenuhi syarat kesehatan pada parameter mikrobiologi, fisika dan kimia. Air bersih tersebut merupakan air bersih yang digunakan sehari-hari, air kolam renang, air minum dan air pemandian umum. Air yang digunakan untuk kepentingan sehari-hari wajib diuji kualitas airnya.

2.4 Pengukuran dan Uji kualitas air

2.4.1 Fisika

Menurut (Morintosh dkk., 2015), air yang layak digunakan sehari-hari maupun konsumsi harus memenuhi persyaratan fisik seperti berikut ini:

a. Jernih atau tidak keruh

Butiran koloid dari tanah liat menyebabkan kekeruhan pada air.

b. Tidak berwarna

Salah satu syarat air untuk keperluan umum harus jernih.

c. Rasanya tawar

Kualitas air yang tidak baik biasanya akan terasa manis, pahit maupun asin.

d. Tidak berbau

Tidak berbau bila dicium dari jarak jauh maupun dekat merupakan ciri air yang memiliki kualitas baik.

e. Temperatur normal

Temperatur udara (20-26°C) merupakan ciri air yang memiliki kualitas baik, karena temperatur air harus sama dengan temperature udara pada

umumnya.

f. Tidak mengandung zat padatan

Tidak adanya zat padatan yang terapung pada air merupakan salah satu syarat kualitas air bersih yang layak konsumsi.

2.4.1.1 Kekeruhan

Menurut Noviani (2012), penyebab kekeruhan adalah bahan tersuspensi yang bervariasi ukurannya. Kebanyakan penyebab kekeruhan ini berupa zat anorganik dan organik. Oleh karena itu, kekeruhan juga dapat disebabkan oleh adanya saluran limbah domestik maupun saluran irigasi disekitar sumber air tersebut. Pengukuran bahan kimia pada pengolahan air membutuhkan pengukuran kekeruhan karena salah satu syarat kualitas air bersih adalah rendahnya kadar kekeruhan pada air. Pengukuran air sebelum penyaringan berguna untuk mengontrol dosis dan bahan kimia yang digunakan. Air ini masih dapat disaring dengan saringan pasir (Noviani, 2012). Zat anorganik yang menyebabkan kekeruhan dapat berasal dari pelapukan batuan dan logam, sedangkan zat organik berasal dari lapukan hewan dan tumbuhan.

2.4.1.2 Zat padat tersuspensi (TSS)

Menurut Noviani (2012), Analisis pencemaran air dan buangan dapat dilakukan dengan cara penentuan padatan tersuspensi sehingga dapat mengevaluasi kualitas air, maupun efektifitas dari unit pengolahan air tersebut. Padatan tersuspensi mempengaruhi kekeruhan dan kecerahan air. Sumber pengaruh kecerahan dan kekeruhan pada air adalah padatan tersuspensi. Pengurangan nilai guna perairan dapat dilakukan dengan pengendapan dan

pembusukan bahan organik dalam air.

2.4.1.3 Suhu

Suhu adalah suatu besaran fisika yang menyatakan banyaknya panas yang terkandung dalam suatu benda. Suhu air terutama di lapisan permukaan sangat tergantung pada jumlah panas yang diterimanya dari matahari. Selain dipengaruhi oleh matahari, suhu air juga dipengaruhi juga oleh musim maupun kedalaman air (Purwandatama, 2014).

Suhu termasuk dalam kategori parameter fisika pada syarat kualitas air bersih. Suhu air yang melebihi batas menunjukkan indikasi terdapat bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh dan tidak layak untuk dikonsumsi.

2.4.1.4 Bau dan rasa

Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI NO: 492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 yaitu salah satu syarat air bersih adalah tidak berbau dan berasa. Rembesan air limbah serta adanya aliran limbah domestik maupun adanya peternakan disekitar sumber air adalah penyebab air menjadi berbau dan berasa dan sangat kotor. Air yang berbau dan berasa disebabkan karena adanya polutan yang menyebabkan pencemaran lingkungan, serta adanya pemakaian pupuk dan pestisida pada aktivitas pertanian disekitar sumber air tersebut (Mastika, 2017).

Bau yang tidak normal pada air juga mempengaruhi rasa pada air, sehingga air tersebut juga memiliki rasa yang tidak normal. Air minum yang dikonsumsi harus memenuhi syarat kualitas air bersih yaitu tidak berwarna, tidak berasa

maupun tidak berbau. Kualitas bau dan rasa yang tidak normal pada air yang ditanah berpasir disebabkan oleh adanya tumbuhan yang mati dan masuk kedalam sumber air tersebut (Mastika, dkk, 2017).

2.4.2 Kimia

Menurut Pramleonita (2018), kualitas air tergolong baik jika memenuhi persyaratan kimia sebagai berikut:

a. Mempunyai pH netral

Air minum tidak bersifat asam maupun basa dan harus bersifat netral.

b. Tidak mengandung bahan kimia beracun

Air yang berkualitas baik tidak mengandung bahan kimia beracun, seperti sianida, sulfida, dan fenolik.

c. Tidak mengandung garam atau ion logam

Air yang berkualitas baik tidak mengandung garam atau ion logam, seperti Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Mn, Cl, dan Cr.

d. Kesadahan rendah

Tingginya kesadahan berhubungan dengan garam yang terlarut di dalam air terutama garam Ca dan Mg.

2.4.2.1 pH

Menurut Emilia (2018), nilai pH mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air dan merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Peningkatan kesadahan dalam air disebabkan oleh adanya karbonat, hidroksida, maupun bikarbonat. Sementara adanya asam mineral bebas dan asam

bikarbonat menaikkan keasaman. Besar tingkat keasaman maupun kebasaaan pada air dapat dilihat dari nilai pH. Penentuan sifat asam dan basa dapat dilihat dengan derajat keasaman. Proses organisme hidup didalam air secara fisika, kimia, dan biologi dipengaruhi oleh pH di suatu air. Derajat keasaman juga diduga sangat berpengaruh terhadap daya racun polutan dan kelarutan beberapa gas, serta dapat menentukan banyaknya bentuk berbagai zat di dalam air.

Sifat korosi yang rendah ditunjukkan pada nilai pH yang lebih dari 7. Semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. Nilai pH air yang lebih dari 7 cenderung membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri karena akan lebih efektif pada kondisi netral atau bersifat asam lemah (Noviani, 2012).

2.4.2.2 Besi

Air merupakan kebutuhan terpenting dalam kehidupan manusia untuk aktivitas maupun dikonsumsi sehari-hari. Persyaratan mutu air merupakan hal yang penting untuk kita ketahui. Menurut Permenkes RI No.32 Tahun 2017 Air yang kita konsumsi setiap hari harus memenuhi standar baku mutu air bersih, seperti mengandung zat besi maksimal 1 mg/L (Noviani, 2012). Apabila kadar logam berat itu melebihi baku mutu, maka air bersih tersebut tidak memenuhi syarat dan harus dilakukan pengolahan sebelum dipakai agar layak untuk digunakan sebagaikeperluan sehari-hari terutama untuk dikonsumsi (Prabarini, 2013)

Besi adalah elemen kimia yang mudah ditemukan hampir di setiap tempat di bumi dan badan air. Besi mungkin dapat bisa juga disebut sebagai zat yang

terlarut di dalam air (Noviani, 2012). Besi yang berada di dalam air juga dapat menyebabkan kekeruhan, korosi, dan kesadahan. Umumnya air yang digunakan mencuci pakaian sehari-hari jika memiliki kadar besi yang tinggi dapat menyebabkan warna kekuningan pada cucian (Mandasari, 2016).

2.4.2.3 Kesadahan

Menurut Noviani (2012), air sadah merupakan air yang mengandung garam terlarut dengan kationnya membentuk sabun yang tidak dapat terlarut. Jenis kation tersebut antara lain kalsium, magnesium, besi, aluminium, mangan, barium dan sebagainya, sedangkan sabun yang dimaksud adalah sabun natrium atau kalsium. Jika kandungan kesadahan dalam air tinggi, maka dapat menimbulkan kerak dan merusak peralatan serta mengganggu proses pemanasan. Oleh karena itu kandungan kesadahan pada air harus nol. (Aidha, 2013).

Menurut Noviani (2012), kesadahan terbagimenjadi dua jenis, yaitu kesadahan tetap dan kesadahan sementara. Kesadahan tetap merupakan kesadahan yang ditimbulkan oleh garam kalsium sulfat, kalsium klorida, magnesium sulfat, dan magnesium klorida. Sedangkan kesadahan sementara adalah kesadahan yang ditimbulkan oleh kalsium dan magnesium karbonat atau bikarbonat. Menghilangkan kandungan kesadahan sementara dalam air dapat dilakukan dengan cara pemanasan, sedangkan kesadahan tetap tidak dapat dihilangkan.

2.4.2.4 Nitrat

Kedalaman pada air juga mempengaruhi besarnya konsentrasi nitrat, semakin dalam kedalaman air maka semakin tinggi konsentrasi nitrat pada air. Selain itu, konsentrasi nitrat juga bisa disebabkan oleh adanya pemukiman

penduduk yang memungkinkan masuknya kandungan nitrat pada air. Kadar nitrat dalam perairan banyak dipengaruhi oleh pencemaran antropogenik yang berasal dari aktifitas manusia maupun tinja hewan (Akib, 2015). Menurut penelitian Naolana (2013) pemeriksaan sampel air PDAM diambil, kemudian dikirim ke laboratorium untuk diperiksa kadar nitrat dengan alat Spektrofotometer.

2.4.3 Mikrobiologi

Kualitas mikrobiologi merupakan parameter penting untuk menilai kelayakan air baku sebagai sumber air bersih bagi masyarakat setempat (Sutapa, 2014). Menurut Permenkes RI No.32 Tahun 2017 ada dua parameter wajib pada bidang mikrobiologi, yaitu total *coliform* maksimum 50 CFU/100ml dan *E-coli* maksimum 0 CFU/100ml.

2.4.3.1 Total *coliform*

Bakteri *coliform* merupakan salah satu jenis bakteri yang biasa dijadikan indikator penentuan persyaratan kualitas sanitasi makanan dan air (Ignasius, dkk., 2014). Organisme indikator digunakan karena ketika seseorang terinfeksi oleh bakteri patogen, orang tersebut akan mengekskresi organisme indikator jutaan kali lebih banyak dari pada organisme patogen. Hal inilah yang menjadi alasan untuk menyimpulkan bila tingkat keberadaan organisme indikator rendah maka organisme patogen akan jauh lebih rendah atau bahkan tidak ada sama sekali (Ignasius, 2014). *Coliform* adalah indikator kualitas air semakin sedikit kandungan coliform, artinya, kualitas air semakin baik (Anuar, 2015).

2.4.3.2 *E. coli*

Golongan *E. coli* banyak ditemukan dalam usus manusia dan termasuk

golongan kuman oportunistis. *E.coli* memiliki sifat yang unik karena mampu menyebabkan infeksi primer pada usus, seperti diare pada anak dan dapat menginfeksi jaringan tubuh lain. (Mirza, M.N., 2014). *E.coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. *E. coli* adalah anggota flora normal usus (Anuar, K. 2015).

Bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif memiliki perbedaan mendasar pada komposisi maupun arsitektur dinding selnya. Bakteri gram positif memiliki lapisan peptidoglikan tebal dan asam teichoic dalam jumlah banyak. Sehingga mereka tidak terpengaruh oleh dekolorisasi alkohol dan tetap mempertahankan warna pengecatan pertama, yakni berwarna ungu tua. Bakteri gram negatif hanya memiliki satu lapis peptidoglikan yang menempel pada membrane luar *asymmetric lipopolysaccharidephospholipid* bilayer yang berselang seling dengan protein. Membran luar ini akan hancur oleh *alcohol decolorizer* yang akan mengakibatkan keluarnya *crystal violet-iodine complex* dan digantikan oleh counterstain (Garcia, 2010).

2.5 Koagulan Penjernih Air

Proses koagulasi merupakan pengumpulan partikel-partikel penyusun kekeruhan yang tidak dapat diendapkan, menjadi partikel yang lebih besar sehingga dapat diendapkan dengan pemberian bahan kimia koagulan. Kesulitan utama dalam proses koagulasi ini adalah menentukan dosis optimum koagulan (zat pengendap), dalam hal ini aluminium sulfat atau tawas, yang tidak berkolerasi

linier terhadap kekeruhan air di tahap akhir koagulasi (Permatasari, 2013)

Cara yang efektif selama ini digunakan untuk menghilangkan residu terlarut pada air adalah dengan menambahkan polutan pada air. Cara kerja koagulan yaitu dengan mengikat bakteri maupun partikel-partikel berbahaya dan akan membentuk flok-flok yang akan terjadi pengendapan. Berbagai jenis koagulan telah digunakan untuk menguji seberapa besar keefektifitasannya dalam menjernihkan air. Alum (tawas), kapur, fero sulfat (FeSO_4), PAC, tepung biji kelor, serbuk sekam padi adalah beberapa jenis koagulan yang sering digunakan dalam penelitian. (Ramadhani, 2013).

2.5.1 Alumunium sulfat (tawas)

Menurut Ramadhani (2013) persenyawaan aluminium sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ atau sering disebut tawas adalah jenis koagulan yang mudah ditemukan dan paling banyak digunakan dalam proses pengolahan penjernihan air dan sudah dikenal bangsa Mesir pada awal tahun 2000 SM. Alum atau tawas merupakan bahan koagulan yang paling banyak digunakan karena bahan ini paling ekonomis (murah), mudah didapatkan di pasaran serta mudah penyimpanannya (Sofiah, 2016).

2.5.2 Natrium aluminate

Natrium aluminate tidak banyak digunakan dalam proses penjernihan air dikarenakan harganya yang relative mahal dan tidak mudah didapatkan, sehingga masyarakat tidak begitu mengenal koagulan ini dan jarang dari mereka yang menggunakannya. (Nuranto, 2018).

Terbentuknya aluminium hidroksida $\text{Al}(\text{OH})_3$ dapat diperoleh dari hidrolisis garam-garam aluminium. Metode pengendapannya juga dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan penambahan asam dan penambahan seed $\text{Al}(\text{OH})_3$. Menurut Husaini (2018), hidrolisis larutan natrium aluminat menghasilkan aluminium hidroksida dilakukan dengan menggunakan penambahan seed $\text{Al}(\text{OH})_3$.

3. Larutan natrium aluminat yang digunakan diperoleh dari hasil digesting bauksit dengan NaOH dan *seed* $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang sudah dimurnikan dengan hidrosiklon. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi yang optimum dari proses hidrolisis larutan natrium aluminat menggunakan seed $\text{Al}(\text{OH})_3$ dengan variasi waktu dan konsentrasi Al_2O_3 dalam larutan natrium aluminat. Kondisi hidrolisis optimum dicapai dengan menggunakan seed sebanyak 41,32 Kg untuk volume larutan natrium aluminat 370L dalam waktu 66 jam pada suhu 50-60 C yang dapat menurunkan kadar alumina (Al_2O_3) dari semula 152,91 g/L dalam larutan awal menjadi 62,51 g/L pada akhir proses atau memberikan persen hidrolisis akhir sebesar 59,12%. Produk $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang dihasilkan memiliki komposisi 91,15% $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) sebagai koagulan.

2.5.3 *Polyaluminium Chloride* (PAC)

PAC adalah garam dasar khusus aluminium klorida yang dibuat untuk memberikan proses koagulasi dan flokulasi yang lebih kuat dan lebih baik daripada aluminium biasa dan garam besi. Pengolahan air permukaan maupun air tanah secara umum juga menggunakan koagulan PAC. PAC mempunyai rumus

kimia $Al_m(OH)_nCl_{(3m-n)}$. PAC juga memiliki derajat polimerisasi yang tinggi, suatu bentuk polimer anorganik dengan bobot molekul yang besar sehingga berfungsi lebih baik daripada koagulan lain.

Air yang mempunyai alkalinitas rendah dan membutuhkan penghilangan warna dan membutuhkan waktu reaksi yang cepat sangat dianjurkan menggunakan koagulan PAC. Bentuk PAC ada dua jenis yaitu berupa cairan jernih kekuningan dan serbuk berwarna kuning. Kandungan Al_2O_3 pada PAC bisa sebanyak 10-12% sedangkan kandungan basa dalam PAC minimal 50%. Beberapa keuntungan yang dimiliki PAC antara lain, korosivitasnya rendah, lebih mudah memisahkan flok yang dihasilkan, dan nilai pH yang dihasilkan tidak terlalu rendah ataupun terlalu tinggi (Husnah, 2018).

PAC memiliki rantai polimer yang panjang, muatan listrik positif yang tinggi dan memiliki berat molekul yang besar, serta memiliki koefisien yang tinggi sehingga dapat memperkecil flok dalam air yang dijernihkan meski dalam dosis yang berlebihan. Muatan listrik positif yang tinggi dalam PAC memudahkan menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid dan dapat mengatasi serta mengurangi gaya tolak menolak elektrostatis antar partikel sampai sekecil mungkin, sehingga memungkinkan partikel-partikel koloid tersebut saling mendekat (gaya tarik menarik kovalen) dan membentuk gumpalan/massa yang lebih besar sehingga PAC lebih cepat membentuk flok daripada koagulan lain. Segi positif penggunaan PAC adalah nilai pH untuk PAC yaitu 6-9. Pencampuran PAC pada air juga tergolong mudah, tidak ditentukan berapa suhu air yang akan digunakan sebagai larutan PAC. Proses koagulasi PAC lebih baik dan flok yang

dihasilkan relatif lebih besar. Penggunaan PAC lebih sedikit sehingga biaya penjernihan air dan waktu yang dibutuhkan lebih kecil sehingga masyarakat lebih banyak yang menggunakan PAC sebagai koagulan penjernih air. (Rosariawai, 2013).

Selain untuk kekeruhan dan warna, penggunaan PAC juga berpengaruh baik terhadap tingkat pH yang luas, aktifitas PAC tidak dipengaruhi oleh suhu, sehingga pengolahan air sangat mudah dan mendapatkan hasil yang baik. Selain itu, penggunaan PAC dengan konsentrasi yang berlebihan juga tidak mempengaruhi kekeruhan pada air, penggunaan bahan pembantu selain PAC juga lebih kecil, hemat dalam penggunaan bahan netralisasi, serta tidak membutuhkan waktu yang lama untuk melihat hasil reaksi koagulan PAC. Hal tersebut dapat menghemat pemakaian koagulan sehingga biaya yang dibutuhkan juga lebih sedikit. (Noviani, 2012).

2.5.4 Ferri sulfat

Ferri Sulfat mempunyai rumus kimia FeSO_4 dan memiliki bentuk umum, digunakan sebagai koagulan yang dijual umum, memiliki bentuk butiran berwarna merah kecoklatan, memiliki sifat higroskopis, namun ferri sulfat dapat mudah larut dalam air jika dilarutkan dalam air dengan suhu 480°C . (Warsiki, 2017). Ferri sulfat biasa digunakan untuk memisahkan Fe dan Mn dengan pH air yang relative rendah (Nuranto, 2018).

2.5.5 Ferri klorida

Ferri klorida adalah suatu senyawa kimia yang biasa digunakan sebagai koagulan dan dapat membentuk endapan hidroksida besi karena terjadi reaksi hidrolisis di air sehingga proses penjernihan air yang disebabkan oleh adanya polutan organik dapat lebih cepat. Namun, penggunaan ferri klorida pada masyarakat umum masih tergolong jarang. Selain itu koagulan ferri klorida juga dapat dikatakan sebagai salah satu jenis koagulan primer (Permatasari, 2016).

Menurut Permatasari, (2013) karena adanya peristiwa terjadinya reaksi hidrolisis di air maka ferri klorida bisa lebih cepat berikatan dengan bahan-bahan organik yang ada di dalam air dan cepat dalam membentuk flok di dasar.

2.5.6 Ferro sulfat

Fero sulfat memiliki rumus kimia FeSO_4 atau copperas dan sebagai vitriol hijau merupakan senyawa kimia yang memiliki bentuk menyerupai kristal dengan warna putih kehijauan dan sangat mudah larut dalam air serta bersifat asam (Syaiful, 2015). Menurut Nuranto (2018), kombinasi antara ferro sulfat dan kapur sangat efisien digunakan sebagai koagulan dalam proses pengolahan air untuk pH tinggi. Semua besi sulfat larut dalam air dan bersifat *aquo complex*. Titik lebur dari zat ini adalah 70°C dengan kepadatan $2,84 \text{ g/cm}^3$ dan titik didih 330°C .

2.6 Dosis PAC

Penggunaan koagulan PAC optimum pada konsentrasi 10 ppm, dosis tersebut dapat berpengaruh pada penurunan suhu, kekeruhan, pH, kesadahan, dan Fe selain itu penentuan dosis pemakaian koagulan dapat ditentukan dari nilai kekeruhan, pH, dan waktu sedimentasinya (Noviani, 2012). Apabila pemakaian

dosis koagulan PAC cair terlalu banyak atau terlalu sedikit maka kekeruhan akan meningkat lagi. Oleh karena itu harus dicari titik dosis koagulan yang paling optimum (Margaretha, 2012). Menurut beberapa sumber penelitian, dosis PAC lebih banyak digunakan pada konsentrasi 10 ppm, karena lebih optimal dalam menurunkan kadar suhu, kekeruhan, pH, kesadahan, maupun Fe.

2.7 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Terdapat perbedaan kualitas air olahan menggunakan filtrasi pasir antara kondisi *existing* instalasi pengolahan air telaga dengan metode penambahan PAC pada air telaga Dusun Tanah, Katemas, Lamongan.
2. Terdapat perbedaan kualitas air olahan menggunakan filtrasi pasir ditambah PAC dengan penambahan PAC pada air telaga Dusun Tanah, Katemas, Lamongan.