



**ANALISIS PENGUJIAN SISA KLOOR DI JARINGAN DISTRIBUSI KIIJ  
WTPI PT. JABABEKA INFRASTRUKTUR CIKARANG  
MENGUNAKAN METODE KOLORIMETRI**

**Dodit Ardiatma<sup>1)</sup>, Surito<sup>2)</sup>**

Program Studi Teknik Lingkungan  
Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa  
[doditardiatma@pelitabangsa.ac.id](mailto:doditardiatma@pelitabangsa.ac.id)

**Abstrak**

Desinfektan selain berfungsi untuk membunuh mikroorganisme, bakteri, dan kuman juga berfungsi untuk oksidasi zat organik dan kandungan logam agar mudah dipisahkan di proses selanjutnya. Klor adalah desinfektan yang paling banyak digunakan dalam pengolahan air. Klor dapat dijumpai dalam bentuk padat, cair dan gas. Klor banyak digunakan karena mudah didapat harganya murah, daya desinfeksi tahan sampai beberapa jam setelah pembubuhan. Selain sebagai desinfektan pada air, klor juga dapat untuk mendesinfeksi tangki penampungan air baku, penampungan (reservoir) air bersih, mengontrol pertumbuhan alga pada bak-bak sedimentasi, filtrasi dan menghambat pertumbuhan lendir didalam pipa. Semakin tinggi kadar klorin di dalam air menunjukkan bahwa kandungan zat organik pada air bersih tersebut semakin tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mengetahui sisa klor di jaringan distribusi KIIJ I WTP I PT Jababeka Infrastruktur Cikarang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini ialah air bersih di jaringan distribusi KIIJ I WTP I PT Jababeka Infrastruktur Cikarang. Pengambilan sampel dilakukan secara rutin setiap senin sampai hari jum'at selama dua minggu oleh saya sendiri di jaringan distribusi WTP I PT Jababeka Infrastruktur. Sampel diambil di titik pengambilan WSP WTP I, Pos Cantik, Masjid Al – Mujahidin dan Pos Teleng. Untuk mengetahui sisa klor

**Informasi Artikel**

Diterima : 7 Februari 2019  
Direvisi : 5 Maret 2019  
Dipublikasikan : 15 April 2019

**Keywords**

*Desinfectant, Klorin, Kolorimetri, Sisa Klor*



dilakukan dengan cara metode kolometri. Kolorimetri adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan. Biasanya cahaya putih digunakan sebagai sumber cahaya untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat. Salah satu alat yang digunakan untuk mengukur perbandingan warna yang tampak adalah kolorimeter. Kelebihan metode kolorimetri adalah kemudahannya dalam menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. (Mendham, J. et.al., 1991).

## I. Pendahuluan

Pengelolaan kualitas air merupakan salah satu prioritas dalam pengelolaan lingkungan di Indonesia. Air mempunyai karakteristik fisika dan kimia yang sangat mempengaruhi kehidupan organisme di dalamnya. Apabila terjadi perubahan kualitas perairan, terutama oleh bahan pencemaran lingkungan, maka keseimbangan hidup organisme yang ada di perairan tersebut menjadi terganggu. PT Jababeka Infrastruktur adalah perusahaan yang merupakan badan hukum yang didirikan sebagai implementasi KEPRES No 53 tahun 1989. Sebagai sumber utama kehidupan masyarakat sangat bergantung pada air bersih. PT Jababeka Infrastruktur menempatkan penyediaan air bersih sebagai hal terpenting. Air bersih untuk kawasan industri dan air minum bagi masyarakat disediakan oleh dua unit pabrik pengolahan air dengan kapasitas gabungan besarnya lebih dari 60.000 m<sup>3</sup>/hari, yang dapat diperluas hingga hampir 80.000 m<sup>3</sup>, sepenuhnya dimiliki dan dikelola oleh anak perusahaan PT Jababeka Infrastruktur. Air baku yang digunakan pada proses pengolahan air bersih di WTP I dan WTP II PT Jababeka Infrastruktur berasal dari Saluran Tarum Barat (Kalimalang).

Air bersih hasil proses produksi PT Jababeka Infrastruktur diolah secara fisika dan kimia. Jauhnya jarak yang ditempuh air bersih dalam jaringan pipa WTP untuk sampai ke pelanggan akan berpengaruh pada kualitas air distribusi, karena terjadinya kontaminasi selama proses pendistribusian. Penggunaan klorin dalam pengolahan air dimanfaatkan sebagai desinfektan. Klor atau klorin merupakan bahan kimia bersifat oksidator yang berfungsi untuk menghilangkan pertumbuhan mikroorganisme. Bahan ini akan membunuh mikroorganisme dengan daya oksidasinya. Klorin merupakan bahan kimia yang murah dan mempunyai daya desinfeksi sampai beberapa jam setelah penambahannya (Lestari, dkk, 2008). Kandungan klor yang tinggi dalam air minum dapat menyebabkan racun bagi tubuh, namun apabila klor dalam konsentrasi yang layak tidak berbahaya bagi manusia bahkan dibutuhkan sebagai desinfektan (Antara et al., 2008). Dampak konsentrasi klor untuk 0,2 – 0,4 ppm yaitu mengganggu indera pembau selama beberapa menit dan dampak konsentrasi klor untuk yang paling tinggi yaitu fatal dalam waktu beberapa menit (Lestari, dkk, 2008).

Pentingnya penelitian yaitu menambah pengetahuan masyarakat sekitar dan para pengusaha industri kawasan jababeka tentang manfaat, fungsi dan dampak sisa klor jika berlebihan..

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Desinfeksi

Desinfektan tersebut selain berfungsi untuk membunuh mikroorganisme, bakteri, dan kuman juga berfungsi untuk oksidasi zat organik dan kandungan logam agar mudah dipisahkan di proses selanjutnya. Senyawa klor yang biasa digunakan pada perusahaan pengolahan air minum adalah gas klor ( $Cl_2$ ),  $Ca(OCl)_2$ ,  $NaOCl$  dan  $ClO_2$ .  $NaOCl$  dan  $Ca(OCl)_2$  merupakan senyawa klor yang paling sering digunakan dalam perusahaan pengolahan air (Metcalf & Eddy, 1991)

### 2.2. Kriteria Pemilihan Desinfeksi

Dalam pemilihan desinfeksi, menurut Aprilia Susanti ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Efektif dalam membunuh bakteri/ mikroorganisme patogen
2. Tidak bersifat toksit/ racun bagi manusia, hewan dan tumbuhan
3. Mudah dan aman disimpan, dipindahkan, dibuang
4. Memiliki nilai ekonomis dalam segi biaya/ rendah biaya
5. Analisis yang mudah dan terpercaya dalam air
6. Menyediakan perlindungan sisa dalam air bersih.

### 2.3. Desinfeksi Dengan Klor (Klorinasi)

Klor adalah desinfektan yang paling banyak digunakan dalam pengolahan air. Klor dapat dijumpai dalam bentuk padat, cair dan gas. Klor banyak digunakan karena mudah didapat harganya murah, daya desinfeksinya tahan sampai beberapa jam setelah

pembubuhan. Selain sebagai desinfektan pada air, klor juga dapat untuk mendesinfeksi tangki penampungan air baku, penampungan (reservoir) air bersih, mengontrol pertumbuhan algae pada bak-bak sedimentasi, filtrasi dan menghambat pertumbuhan lendir didalam pipa. (Handriyanto, 2010)

### 2.4 Tempat Penyimpanan Tabung Gas Klor

Tempat penyimpanan gas klor terdiri dari stok gas klor yang berjumlah 7 buah, 2 regulator untuk line 1 & 2 dan line 3, kemudian ada pipa untuk menyedot gas klor jika terjadi kebocoran dan amoniak untuk mendeteksi kebocoran gas klor. Jika terjadi kebocoran maka di atas botol amoniak terdapat asap berwarna abu – abu kemudian yang harus dilakukan dengan mendekatkan pipa untuk menyedot kebocoran ke tabung caustic soda, setelah gas klor tercampur dengan caustic soda kemudian dibuang ke udara.

Pemakaian 1 tabung gas klor berkisar 11 – 12 hari dan berat tabung gas klor ini sekitar 1 ton. Proses penggantian gas klor dilakukan oleh 2 orang, 1 orang melakukan pengendoran regulator dan 1 orang lagi melakukan pengambilan regulator kemudian memasang ke stok gas klor lainnya yang sudah terisi penuh. Untuk pengisian ulang dari customer yaitu dengan cara menggunakan crane kemudian langsung dimasukkan ke dalam bak truk. Berikut disuguhkan pada Gambar 2.4



**Gambar 2.1** Tempat Penyimpanan Gas Klor WTP I PT. Jababeka Infrastruktur

### III. Metodologi

#### 3.1 Objek dan Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan di WTP I PT. Jababeka Infrastruktur Cikarang, Kab. Bekasi. Waktu pelaksanaan penelitian sisa klor di Jaringan WTP I PT. Jababeka Infrastruktur Cikarang dilakukan mulai bulan Februari 2017 sampai dengan bulan Maret 2017. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen.

#### 3.2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di jaringan distribusi WTP I PT. Jababeka Infrastruktur Cikarang. Dalam pengambilan sampel terdiri dari 4 buah. Setiap sampel air diambil dengan menggunakan 1 botol. Lokasi pengambilan sampel air ditetapkan dengan pertimbangan bahwa asumsi lokasi terjauh dari masing - masing jaringan distribusi WTP I PT. Jababeka Infrastruktur Cikarang. Dalam metode kolorimetri ini mengambil sampel air dari beberapa tempat atau wilayah layanan WTP I PT. Jababeka Infrastruktur Cikarang, antara lain :

- a. WSP WTP I PT. Jababeka Infrastruktur Cikarang.
- b. Pos Cantik atau Pos Jababeka 1 dengan jarak 1 km.
- c. Masjid Al – Mujahidin dengan jarak 3 km.
- d. Pos Teleng dengan jarak 5 km.

#### 3.3. Metode Kolorimetri

Metode Sampling yang digunakan yaitu Metode Kolorimetri. Kolorimetri adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan. Biasanya cahaya putih digunakan sebagai sumber cahaya untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat. Salah satu alat yang digunakan untuk mengukur perbandingan warna yang tampak adalah kolorimeter.

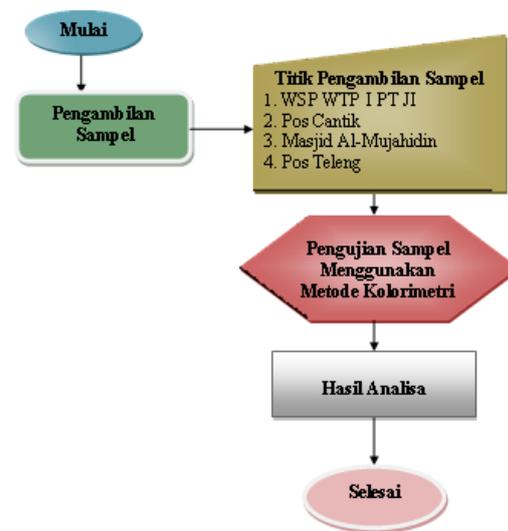
Kelebihan metode kolorimetri adalah kemudahannya dalam menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. ( J. Bassett,

R.C. Denney, G.H. Jeffery, dan J. Mendham, 1991 ).

#### 3.7 Langkah Penelitian

Untuk memudahkan membaca rangkaian kegiatan yang dilakukan maka

secara garis besarnya dapat digambarkan dengan langkah penelitian seperti berikut :

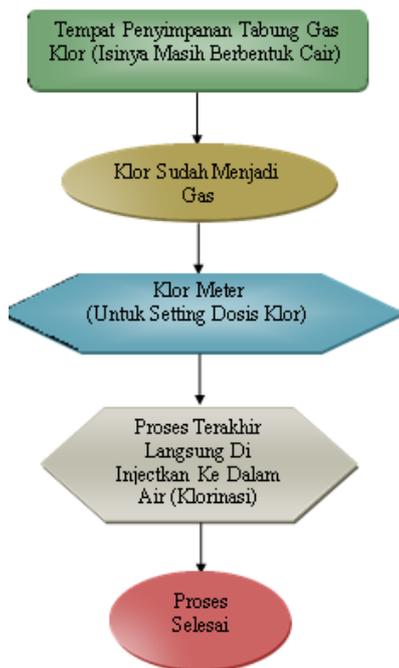


Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran

### IV. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Flow Chart Proses Penggunaan Gas Klor

Flow Chart Proses Penggunaan Gas Klor ini berisi beberapa tahap alur proses pemakaian gas klor dari bentuk yang masih cair sampai menjadi gas untuk dijadikan desinfektan. Untuk yang pertama gas klor ini ditempatkan paling belakang dari proses pengolahan di WTP Jababeka dan masih berbentuk cair. Proses gas klor selanjutnya menjadi gas disalurkan melewati saluran pipa kemudian di setting dosisnya menggunakan klor meter. Kemudian yang terakhir disalurkan ke pipa lagi dan langsung di inject ke ke dalam air. Adapun Gambarnya adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Flow Chart Proses Penggunaan Gas Klor

4.2.1 Hasil Uji Sisa Klor Minggu Pertama

Adapun hasilnya adalah sebagai berikut

:**Tabel 4.1** Hasil Uji sisa Klor

NO	Haridan Tanggal	WSP	Pos Cantik	Masjid Al- Mujahidin	Pos Teleng
1	Senin, 06 - 02 - 2017	0,6 ppm	0,4 ppm	0,29 ppm	0,12 ppm
2	Selasa, 07 - 02 - 2017	0,7 ppm	0,64 ppm	0,51 ppm	0,33 ppm
3	Rabu, 08 - 02 - 2017	0,8 ppm	0,5 ppm	0,38 ppm	0,2 ppm
4	Kamis, 09 - 02 - 2017	0,83 ppm	0,7 ppm	0,48 ppm	0,3 ppm
5	Jum'at, 10 - 02 - 2017	0,75 ppm	0,59 ppm	0,39 ppm	0,15 ppm

Dari hasil uji sisa klor minggu pertama dengan menggunakan kolorimeter menunjukkan bahwa klor di jaringan distribusi semakin jauh titik pengambilan sampel, sisa klor semakin berkurang. Terlihat bahwa sisa klor di tiap jarak berbeda yang tergantung dari tempat pengambilan sampling sehingga dapat diketahui bahwa jarak distribusi mempengaruhi sisa klor. Contoh di tanggal 06 di WSP WTP 1 sisa klor 0,6 ppm dan di Pos Teleng menjadi 0,12 ppm. Sisa klor tertinggi pada minggu kedua ini terjadi pada tanggal 09 di WSP WTP 1 yang mencapai 0,83 ppm dan di Pos Teleng menjadi 0,3 ppm. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan konsentrasi klor yang

digunakan saat proses produksi ( Sofia,E. dkk., 2015).

4.3. Hasil Uji Sisa Klor Minggu Kedua

Adapun hasilnya adalah sebagai berikut

**Tabel.4.2** Hasil Sampling Minggu Kedua:

NO	Haridan Tanggal	WSP	Pos Cantik	Masjid Al- Mujahidin	Pos Teleng
1	Senin, 13 - 02 - 2017	0,8 ppm	0,6 ppm	0,38 ppm	0,21 ppm
2	Selasa, 14 - 02 - 2017	0,7 ppm	0,5 ppm	0,25 ppm	0,16 ppm
3	Kamis, 16 - 02 - 2017	0,67 ppm	0,48 ppm	0,29 ppm	0,17 ppm
4	Jum'at, 17 - 02 - 2017	0,9 ppm	0,71 ppm	0,4 ppm	0,24 ppm

Dari hasil uji sisa klor minggu kedua dengan menggunakan kolorimeter menunjukkan bahwa klor di jaringan distribusi semakin jauh titik pengambilan sampel, sisa klor semakin berkurang. Terlihat bahwa sisa klor di tiap jarak berbeda yang tergantung dari tempat pengambilan sampling sehingga dapat diketahui bahwa jarak distribusi mempengaruhi sisa klor. Contoh di tanggal 13 di WSP WTP 1 dengan sisa klor 0,8 ppm dan di Pos Teleng menjadi 0,21 ppm. Sisa klor tertinggi pada minggu kedua ini terjadi pada tanggal 17 di WSP WTP 1 yang mencapai 0,9 ppm dan di Pos Teleng menjadi 0,24 ppm. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan konsentrasi klor yang digunakan saat proses produksi ( Sofia,E. dkk., 2015).

4.4 Titik Koordinat Pengambilan Sampel

Titik Koordinat ini digunakan untuk mempermudah melihat tempat pengambilan sampel di tiap – tiap titik. Adapun koordinatnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.3** Koordinat Pengambilan Sampel

NO	Tempat Pengambilan Sampel	Koordinat	
1	WTP Plant 1 FT II	-6,29372	107,13953
2	Pos Cantik (Pos KLU)	-6,2899	107,14064
3	Masjid Al - Mujahidin	-6,28432	107,14262
4	Pos Teleng	-6,26412	107,14251

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta pembahasannya, dapat disimpulkan bahwa :

Hasil pengujian sisa klor dengan metode kolorimetri telah sesuai standar yang diberikan oleh WTP I PT Jababeka Infrastruktur yaitu sebesar 1 ppm untuk dibagian WSP (Water Supply Pump).

### Daftar Pustaka

- Achmad,R. 2004. Kimia Lingkungan. Andi. Jakarta
- Alaerts, G dan Sri Sumestri Santika. 1987. Metoda Penelitian Air. Surabaya : Usaha Nasional.
- Budiyanto, Dr. Ir. M.Si ; Sumardiono, Siswo, Dr. , M.Eng. Teknik Pengolahan Air, 2013 – Yogyakarta ; Graha Ilmu.
- Daud, 2001. Hukum Lingkungan dalam Sistem Penegakkan Hukum. Lingkunga Indonesia, ALUMNI, Bandung.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Elma Sofia, Roni Riduan , Chairul Abdi. 2015. Jurnal Evaluasi keberadaan sisa klor bebas di jaringan distribusi IPA Sungai Lulut PDAM Banjarmasin.
- Darmadi. 2008. Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Fisher, I., Kastl, G., Sathasivan, A. 2012. A Suitable Model Of Combined Effects Of Temperature And Initial Condition On Chlorine Bulk Decay In Water Distribution Systems. Water Res. 46, hal. 3293-3303
- Handriyanto. 2010. Pendeteksian Gas Klor Dan Analisis Kualitas Air Pdam Di Titik Terjauh Dan Pemahaman Masyarakat Terhadap Gas Klor Di Wilayah Pelanggan Ipa Jurug Univerrrsitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta
- J. Bassett, R.C. Denney, G.H. Jeffery, dan J. Mendham (1991). (Buku Ajar Vogel: Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik terjemahan dari Vogel's Textbook of Quantitative Inorganic Analysis Including Elementary Instrumental Analysis, penerjemah: A. Hadyana P. dan Ir. L. Setiono. Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Liu, B., Reckhow, D.A., Li, Y. 2014. A Two-site Chlorine Decay model For The Combined Effects Of pH, Water Distribution Temperature And In-home Heating Profiles using Differential Evolution. Water Res. 53, hal. 4757.
- Metcalf & Eddy. 1991. Water Supply and Sewerage. Edisi6. Mc Graw-Hill International Edition. New York.
- Manhub. 1981. Pedoman Pengamatan Kualitas Air Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Moleong, 2010. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung : Penerbit Pustaka Setia.
- Hamidi.Ompusunggu,H. 2009. Analisa Kandungan Nitrat Pada Sumur Gali di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. Skripsi Program Sarjana USU. Sumatra Selatan.
- Peraturan Menteri Kesehatan No.416

Tahun 1990 Tentang ‘‘Syarat-syarat  
dan Pengawasan Kualitas Air’’

Purnawijayanti HA. 2001. Sanitasi,

Higiene, dan Keselamatan Kerja  
dalam Pengolahan Makanan.  
Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Rahayu, W.P. (1993). Penanganan

Limbah Industri Pangan.  
Yogyakarta: Kanisius. Hal. 163.