

Analisis Pengaruh Sisa Klor Terhadap Air Distribusi PDAM Surya Sembada IPAM Karang Pilang 3 Kota Surabaya

M. Miftahul Huda

Program Studi Teknik Lingkungan,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Rafif Permata Dwidewitra

Program Studi Teknik Lingkungan,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Tuhu Agung Rachmanto

Program Studi Teknik Lingkungan,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Alamat: Jalan Rungkut Madya No.1,Gn.Anyar,Kec.Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur
60294

Korespondensi penulis: tuhu.tl@upnjatim.ac.id

Abstract. *The provision of drinking water for the community must meet quality standards that include physical, chemical and bacteriological aspects. The use of chlorine gas as a disinfectant can affect the quality of drinking water in an installation. One method to reduce bacteria in the water treatment process is to use disinfectants, among which chlorine is often used. The use of chlorine as a disinfectant in water treatment plays an important role in eliminating bacteria in water. This research aims to evaluate the quality of water treated by PDAM Surya Sembada, with the hope of providing an understanding to the public about the impact of residual chlorine on distributed water*

Keywords: *Clean Water, Distribution Distance, Disinfectant*

Abstrak. Penyediaan air minum untuk masyarakat harus memenuhi standar kualitas yang mencakup aspek fisik, kimia, dan bakteriologis. Penggunaan gas klor sebagai desinfektan dapat memengaruhi mutu air minum di suatu instalasi. Salah satu metode untuk mengurangi bakteri dalam proses pengolahan air adalah dengan menggunakan desinfektan, di antaranya adalah klorin yang sering digunakan. Penggunaan klorin sebagai desinfektan dalam pengolahan air berperan penting dalam menghilangkan bakteri dalam air. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air yang diolah oleh PDAM Surya Sembada, dengan harapan memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang dampak sisa klor terhadap air yang didistribusikan.

Kata kunci: Air Bersih, Jarak Distribusi, Desinfektan

PENDAHULUAN

Air bersih adalah zat yang tidak tergantikan dalam kebutuhan hidup manusia sehari-hari. Pentingnya air bersih dalam kehidupan manusia menjadikan air memiliki fungsi yang sangat krusial untuk kebutuhan dalam sehari-hari seperti mencuci, minum, memasak, mandi dan kebutuhan lainnya. Sebelum air bisa dipakai oleh manusia, diperlukan proses pengolahan air bersih terlebih dahulu mulai dari air baku atau air permukaan sampai menjadi air bersih yang layak di gunakan dalam sehari-hari (Zulhildi et al., 2019). Namun ada suatu yang perlu diperhatikan dalam pengolahan air minum atau air bersih yakni dengan mengikuti standart

Received Mei 10, 2024; Accepted Juni 03, 2024; Published Juni 30, 2024

* Tuhu Agung Rachmanto, tuhu.tl@upnjatim.ac.id

baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan menteri kesehatan 492 Tahun 2010 Persyaratan Kualitas Air Minum dan wajib untuk ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum. (Permenkes RI, 2010)

Pertumbuhan penduduk yang pasti terjadi setiap tahun terus mengalami peningkatan. Hal ini bisa berdampak pada kebutuhan air bersih yang semakin meningkat. Pemenuhan kebutuhan pangan dan kebutuhan sehari-hari sangat berkaitan dengan air bersih sebagai sumber kehidupan manusia dan penentu bagi kesejahteraan hidup (Kustanto, 2020) dengan meningkatnya jumlah penduduk di setiap daerah dapat bertambahnya permintaan kebutuhan air bersih untuk digunakan demi mencukupi segala kebutuhan manusia, meliputi air bersih domestik dan non domestik. (Afriyanda et al., 2018)

Klorinasi adalah istilah yang mengacu pada penggunaan klorin sebagai desinfektan dalam proses desinfeksi kimia. Proses ini melibatkan penambahan klorin ke dalam air dalam konsentrasi yang cukup untuk membunuh mikroorganisme berbahaya. Klorinasi merupakan metode yang paling efektif dalam menjaga kualitas air dan kebersihan air, terutama di lingkungan dimana penyakit yang dapat ditularkan melalui air menjadi masalah kesehatan utama. Dalam penggunaan klorin harus diawasi dengan cermat untuk memastikan keamanannya bagi pengguna air dan lingkungan. (Rizqo, 2017)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air PDAM Surya Sembada Surabaya IPAM Karangpilang dan untuk mengetahui pengaruh sisa klor terhadap air bersih yang sudah di kelola oleh PDAM Surya Sembada Surabaya agar bisa memberikan pelayanan sistem penyediaan air minum yang baik untuk masyarakat kota Surabaya dan sekitarnya. Dari penelitian ini semoga bisa memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengaruh sisa klor terhadap air distribusi, dan hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk PDAM Surabaya IPAM Karangpilang dalam memperhatikan kesehatan masyarakat dalam sistem jaringan distribusinya.

METODE PENELITIAN

Salah satu cara untuk menghilangkan bakteri dalam pengolahan air bersih adalah dengan cara menggunakan desinfektan. Jenis desinfektan yang sering dipakai dalam pengolahan air bersih yaitu klorin. Pemakaian desinfektan klorin didalam pengolahan air bersih sangat berkontribusi dalam menghilangkan bakteri yang ada pada air (Fajriyah Istiqomah, 2023) sebagai desinfektan, residu klorin dalam air bersih harus di pertahankan agar air tersebut bisa didistribusikan sampai ke pelanggan dengan sisa klor yang sesuai standart baku mutu. (Sri Komala et al., 2023)

Metode penelitian yang digunakan yaitu Penelitian eksperimen secara langsung untuk pengambilan sampel dan penelitian observasional karena peneliti melakukan pengamatan terhadap variabel yang diteliti. Penelitian berlokasi di PDAM Surya Sembada IPAM Karangpilang 3 kota Surabaya. Kegiatan penelitian ini dilakukan selama 2 jam sekali dalam sehari mulai dari jam 09.00 – 13.00 wib selama 5 hari. Subjek yang diteliti yaitu sisa klor atau bakteri pada air. Untuk menentukan hasil sisa klor dilakukan pengambilan sampel pada pipa outlet distribusi dari Reservoir IPAM Karangpilang 3 Surabaya. kemudian menganalisis sisa klor dengan menggunakan DPD sebagai indikator. Caranya adalah dengan menambahkan 1 sachet reagen klorin (DPD indicator) ke dalam 10 ml sampel air bersih. Sampel air kemudian dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur menggunakan alat pengukur klorin. Pengujian dilakukan setiap 2 jam sekali selama 3 kali dalam sehari. Selain itu, dilakukan perhitungan untuk menilai dampak sisa klor terhadap bakteri yang terdapat dalam air.

Alat dalam penelitian ini yaitu alat-alat pengambilan sampel dan alat uji sisa klor (*Chlorine Tester*) dari Ruang kantor Produksi IPAM Karangpilang 3 Kota Surabaya. Berdasarkan Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia No.736/Menkes/PER/VI/2010 Tentang Tata Laksana Pengawasan Kualita Air Minum. Bahwa air minum harus memenuhi baku mutu yang sudah ditetapkan yaitu berkisar 0,20 – 1,0. Konsentrasi Klorin di atas batas tersebut berbahaya bagi kesehatan jika dipakai secara terus menerus.(Hukum et al., 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji sisa klor yang dilakukan di PDAM Surya Sembada bagian produksi pengolahan air bersih Karangpilang 3 didapatkan hasil uji sisa klor pada air distribusi sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Sisa Klor Air Distribusi PDAM

Hari	Waktu (Jam)	Debit Distribusi Lt/dt	Kg/Jam	Dosis (mg/l)	Sisa Klor	Organik (mg/l)
Senin 15.04.2024	09.00	2577	10	1.08	0.90	8.14
	11.00	2583	10	1.07	0.80	
	13.00	2589	10	1.07	0.80	
Selasa 16.04.2024	09.00	2451	10	1.13	0.70	5.42
	11.00	2456	10	1.13	0.40	
	13.00	2460	10	1.13	0.60	
Rabu 17.04.2024	09.00	2449	10	1.13	0.60	5.53
	11.00	2455	10	1.13	0.70	
	13.00	2458	10	1.13	0.70	
Kamis 18.04.2024	09.00	2482	10	1.12	0.40	4,01
	11.00	2479	11	1.23	0.60	
	13.00	2401	11	1.27	0.60	
Jumat 19.04.2024	09.00	2460	11	1.24	0.60	6,88
	11.00	2458	11	1.24	0.60	
	13.00	2453	11	1.25	0.60	

Berdasarkan tabel 1 dengan pengujian sisa klor diperoleh hasil konsentrasi sisa klor pada air distribusi PDAM Surya Sembada IPAM Karangpilang 3 Kota Surabaya. Pada hasil tes pengujian konsentrasi sisa klor selama 5 hari terdapat hasil sisa klor yang sudah sesuai dengan nilai minimum dari Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia No.736/Menkes/PER/VI/2010 (Hukum et al., 2016). Dengan hasil tabel uji diatas bahwa rata rata konsentrasi sisa klor pada air distribusi PDAM IPAM Karangpilang 3 Kota Surabaya senilai 0.60 per harinya, artinya konsentrasi sisa klor pada air distribusi sudah memenuhi standart baku mutu yang ditetapkan yaitu berkisar 0,20 – 1,0.

Berdasarkan data selama 5 hari waktu pengujian konsentrasi sisa klor terdapat data pemakaian gas klor sebesar 10-11kg/jam. Perubahan pemakaian gas klor pada hari kamis sampai jumat ini dilakukan karena hasil uji konsentrasi sisa klor sebelumnya yang rendah yaitu 0,40 dengan hal ini jika pemakaian gas klor tidak ditambahkan dapat mempengaruhi air distribusi ke pelanggan yang radiusnya jauh dari tempat produksi. Dengan ini perubahan pemakaian gas klorin dapat berubah kapanpun sesuai kebutuhan dengan melihat kondisi lapangan atau hasil pengujian. Perubahan pemakaian gas klor juga bisa dilakukan dengan melihat hasil data organik. Dikarenakan standart baku mutu organik yaitu 10 mg/l. dengan hasil data penelitian yang diperoleh menunjukkan data organik masih dibawah batas standart baku mutu. Sisa klor yang dibawah minimum dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri didalam air bersih dan beresiko kepada pelanggan, sehingga pihak produksi wajib punya standart baku mutu sendiri mengenai batas minimum dan maksimum sisa klor yakni sebesar 0,50 – 1.0

Sumber air yang digunakan oleh PDAM Surabaya IPAM karangpirang berasal dari air sungai brantas lalu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sampai di tahap klorinasi sebelum didistribusikan ke masyarakat kota Surabaya dan sekitarnya.(Fajriyah Istiqomah, 2023) kondisi air sungai brantas di Surabaya sudah tidak sesuai aturan untuk dikonsumsi sebagai air bahan baku minum untuk masyarakat karena sesuai PP No. 82 tahun 2001 tentang persyaratan air minum yaitu 1000 MPN/100ml berdasarkan sungai kelas 1. Sehingga penggunaan klorin pada produksi pengolahan air minum harus diperhatikan dengan baik agar dapat mengurangi bakteri yang sangat banyak pada proses pengolahan air baku sungai menjadi air bersih atau air minum yang layak untuk masyarakat kota Surabaya dan sekitarnya.

Tabel 2. Hasil Sampling Sisa Klor ke Pelanggan

Hari	Alamat	Jarak	Sisa klor
Rabu 24.04.2024	JALAN INDRAPURA NO. 3	18 km	0.30
	JALAN KALIMAS BARU I NO. 40	21 km	0.30
	JALAN BLAURAN KIDUL 1 NO. 32A	14 km	0.30
	JALAN TELUK AMURANG NO. 11	20 km	0.20
	JALAN INDRAPURA DAPUAN TEGAL IX NO. 60	17 km	0.40

Berdasarkan Tabel 2. Hasil sampling sisa klor ke pelanggan diatas terdapat data hasil sisa klor berbeda tiap pelanggan tergantung dari jarak lokasi pengambilan sampling sehingga yang dapat diketahui bahwa jarak distribusi sangat mempengaruhi sisa klor. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan dalam pemakaian konsentrasi klor yang digunakan saat waktu produksi di IPAM Karangpilang 3 Kota Surabaya. Konsentrasi klor yang tersisa dalam jaringan pipa distribusi bervariasi tergantung pada jumlah klor yang diinjeksikan di bagian produksi dan jaraknya dari reservoir ke pelanggan. Klor yang tersisa akan berkurang seiring perjalanan air menuju pelanggan karena klor aktif saat proses distribusi berlangsung. Jarak antara reservoir dan pelanggan dapat mempengaruhi tingkat konsentrasi klor yang tersisa di jaringan distribusi air minum. (Kurniawan et al., 2020)

Dari hasil pengambilan data sampel pelanggan wilayah distribusi air PDAM di Kota Surabaya masih memiliki sisa klor sesuai standart baku mutu. Daerah dengan kadar sisa klor 0,3 mg/l berada pada radius 14 km, 18 km, 21 km. Kemudian sisa klor pada radius 20 km terdapat hasil sampling sisa klor yaitu 0.20 mg/l. Sedangkan hasil sisa klor pada radius 17 km terdapat hasil sisa klor yaitu 0.40 mg/l. dari hasil data sisa klor dapat di simpulkan semakin jauh distribusi air, kemungkinan terjadi penurunan kadar sisa klor karena kontaminasi mikroorganisme dalam sistem perpipaan. Namun bisa saja pada jarak yang sama, sisa klor bisa bervariasi atau tidak berubah, bergantung pada kondisi pipa dan lingkungan yang dilewatinya. Pipa yang terbuat dari bahan tertentu dapat menjadi tempat pertumbuhan bakteri dengan memanfaatkan senyawa organik sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri di dalam pipa.(Kurniawan et al., 2020) Mikroorganisme bisa muncul di air karena berbagai faktor, seperti saat proses perawatan, air tanah terkontaminasi masuk ke pipa saat tekanan pipa menurun, kontaminasi selama proses instalasi awal, atau bahkan arus balik dari sistem kran (Fajriyah Istiqomah, 2023)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji sisa klor yang berada pada air distribusi IPAM Karangpilang 3 Kota Surabaya dapat disimpulkan data sisa klor sudah memenuhi standart baku mutu dengan sesuai Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia No.736/Menkes/PER/VI/2010 yang

ditetapkan yaitu berkisar 0,20 – 1,0 mg/l. Dari beberapa data hasil sampling ke pelanggan juga sesuai standart baku mutu tentang persyaratan pada nilai minimum sisa klor, sehingga hal ini dapat dipastikan bahwa proses pengolahan air bersih atau minum di PDAM IPAM Karangpilang 3 Kota Surabaya sudah mengikuti aturan dan menjaga kualitas air distribusi sampai ke pelanggan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan untuk pihak PDAM Surya Sembada IPAM Karangpilang Kota Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan diperbolehkan untuk dijadikan tempat penelitian sehingga bisa melaksanakan penelitian ini dengan baik dan lancar

DAFTAR REFERENSI

- Afriyanda, R., Mulki, G. Z., & Fitriani, M. I. (2018). Analisis kebutuhan air bersih domestik di Desa Penjajap Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas. *PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(2), 1–11.
- Fajriyah, I. (2023). Analisis pengaruh sisa klor terhadap bakteri pada air di tempat pengelolaan makanan (TPM) wilayah Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Manajemen Riset Dan Teknologi*, 5(1), 107–113.
- Hukum, S., Perwakilan, B. P. K., & Bali, P. (2016). Subbagian Hukum BPK Perwakilan Provinsi Bali Halaman 1, 1–5.
- Kurniawan, A., Yekti, A., Asih, P., & Wikurendra, E. A. (2020). Literature review: Jarak distribusi terhadap sisa. *National Conference for Ummah*. 2130016004@student.unusa.ac.id
- Kustanto, A. (2020). Dinamika pertumbuhan penduduk dan kualitas air di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Pembangunan*, 20(1), 12–20.
- Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. In Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (p. MENKES).
- Rizqo, R. (2017). Karakteristik natural organic pada influen PDAM.
- Sri Komala, P., Dewi, N. T., & Adetya, A. (2023). Simulasi sisa klor pada jaringan distribusi wilayah utara Perumda Air Minum Kota Padang. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1), 4803–4810. <http://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/>
- Zulhildi, Efendy, I., Syamsul, D., & Idawati. (2019). Faktor yang berhubungan tingkat konsumsi air bersih pada rumah tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun. *Jurnal Biologi Education*, 7(November), 110–126.