

KTIVITAS METODE KOMBINASI PEMBUBUHAN KAPORIT DAN FILTRASI ARANG AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR GALI

Mega Gemala¹, Ade Arysawan², Nurul Ulfah, Evy Suhandry⁴
(^{1,2,3,4}) Politeknik Negeri Batam, Kota Batam, Indonesia
email: *megagemala@polibatam.ac.id

ABSTRAK

Persediaan air bersih bagi kehidupan sehari-hari masih menjadi permasalahan dalam ruang lingkup kesehatan lingkungan karena kualitasnya harus sesuai dengan syarat kesehatan terutama kandungan zat besi (Fe) pada air bersih. Tujuan penelitian untuk mengetahui kadar besi (Fe) pada air sumur gali dan efektifitas metode kombinasi pembubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali Lingkungan RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang Tahun 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah one group pretest-posttest (pretest-posttest design). Populasi dalam penelitian ini adalah air sumur gali masyarakat di wilayah RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang dengan sampel sebanyak 3 sumur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air sumur gali sebelum pengolahan memiliki kadar zat besi (Fe) dalam air yang tinggi mencapai 80,81mg/l–891.49mg/l dan setelah pengolahan dengan metode kombinasi bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif, kadar zat besi (Fe) menurun menjadi 0.026mg/l– 0.040mg/l. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pengolahan air menggunakan metode kombinasi bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif mampu menurunkan kadar zat besi (Fe) dalam air sumur dengan nilai keefektifitasan mencapai 99,99%. Pengolahan air sumur dengan metode bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif ini dapat diterapkan di masyarakat karena dengan biaya yang sangat terjangkau masyarakat telah mendapatkan kualitas air bersih yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Kata kunci: Kualitas Air, Sumur Gali, Kaporit dan Arang Aktif

ABSTRACT

Clean water supply for daily life is still a problem in the scope of environmental health, because the quality must be in accordance with health requirements, especially the tolerance of iron content in clean water. This study aims to determine the level of iron (Fe) in dug well water and the effectiveness of the combination method of adding chlorine and activated charcoal filtration in reducing the level of iron (Fe) in dug well water at RT.03/ RW.01 Tanjung Ayun Sakti Village Tanjungpinang City in 2019. The research method used is experimental research. the research design used was one group pretest- posttest (pretest-posttest design).The population in this study was the dug well water of residents in the area RT.03/ RW.01 Tanjung Ayun Sakti Village Tanjungpinang City with a sample of 3 wells.The results showed that the quality of dug well water before processing had high levels of iron (fe) in water reaching 80.81 mg/l - 891.49 mg/l and after processing using a combination of chlorine and activated charcoal filtration methods iron (fe) levels decreased to 0.026 mg/l - 0.040 mg/l. Therefore it can beconcluded that water treatment using a combination of chlorine and activated charcoal filtration methods can reduce iron (Fe) levels in well water with an effectiveness value reaching 99.99%. Well dug treatment using chlorine chlorine and active charcoal filtration method can be applied in the community because with very affordable costs the community has obtained clean water quality that can be used for daily needs.

Keywords: Water quality,Dug Well, Chlorine And Actived Charcoal

PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya dan fungsinya bagi kehidupan tersebut tidak akan dapat tergantikan oleh senyawa lainnya. Namun persediaan air bersih bagi kehidupan sehari-hari masih merupakan permasalahan dalam lingkup kesehatan lingkungan yang mana kualitasnya harus memenuhi syarat kesehatan.

Kandungan zat yang sering kita temui pada air adalah zat besi (Fe), yang mana kadar Besi (Fe) maksimum sebagai persyaratan kualitas air minum tidak boleh lebih dari 0,3 mg/L sedangkan kadar besi (Fe) maksimum sebagai persyaratan kualitas air bersih tidak lebih dari 1,0 mg/L sebagaimana yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017. Kadar Fe yang lebih dari 1 mg/l akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Apabila kelarutan besi dalam air melebihi 10 mg/l akan menyebabkan air berbau seperti telur busuk. Debu Fe juga dapat diakumulasi dalam alveoli dan menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru (Febrina & Ayuna, 2015).

Masyarakat RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti umumnya menggunakan sumur gali sebagai salah satu sumber air bersih. Namun kualitas air sumur gali

tersebut rata-rata tidak memenuhi syarat baku air bersih hal ini dikarenakan posisi sumur gali yang hanya berjarak $\pm$ 10-25 meter dari daerah rawa-rawa. Secara visual air sumur gali berwarna kuning kemerahan, berbau logam, meninggalkan bekas berwarna kuning kecoklatan pada area sekitar sumur, bak dan lantai kamar mandi serta tempat penampungan air. Bagi masyarakat yang memiliki sumur gali yang terlalu dekat dengan daerah rawa-rawa tersebutlah menonaktifkan sumur gali mereka karena air sumur tersebut sudah sangat tidak layak untuk di gunakan.

Melihat hal itu maka diperlukan suatu pengolahan (treatment) dalam mengatasi permasalahan tersebut. Dengan pembuatan fasilitas air bersih yang digunakan untuk keperluan higiene sanitasi, diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memperoleh kualitas air yang sesuai standar kesehatan masyarakat yang memenuhi parameter kualitas air dari segi fisika, kimia dan bakteriologis sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.32 Tahun 2017.

Menyadari akan pentingnya kualitas air sumur gali sebagai sumber pemenuhan air bersih, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Efektifitas Metode Kombinasi Pembubuhan Kaporit dan Filtrasi Arang Aktif dalam menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada

Air Sumur Gali di Lingkungan RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang Tahun 2019”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang timbul akibat dari adanya perlakuan tertentu. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pretest- posttest (pretest-posttest design)* yaitu dilakukan dengan cara memberikan pretest terlebih dahulu sebelum diberikan intervensi kemudian dilakukan posttest (pengamatan akhir). Populasi dalam penelitian ini adalah air sumur gali masyarakat di wilayah RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang dengan sampel sebanyak 3 sumur

Prosedur penelitian dilakukan dengan berbagai tahap yaitu :

1. Tahap awal dengan pengambilan sampel air sumur kemudian dilakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui kadar besi (fe) dalam air sebelum pengolahan.
2. Tahap kedua Melakukan pengamatan pada sampel yang di bubuhi kaporit dengan berbandingan dosis dan waktu. Dosis kaporit yang sudah di tentukan kemudian di amati setiap 15 menit sekali apakah air sudah mengalami penjernihan.
3. Tahap ketiga air bubuhan kaporit tersebut yang sudah di temukan dosis optimal di aliri pada filtrasi arang aktif.
4. Tahap keempat sampel air yang telah di treatmeant dengan bubuhan kaporit dan filter arang aktif kemudian diuji di laboratorium untuk diukur kadar besi (fe). Hasil dari pengujian pertama dan kedua akan dibandingkan untuk melihat adanya penurunan kadar besi (fe) dengan metode pengolahan yang telah dilakukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil analisis kualitas air sumur gali sebelum pengolahan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1
Hasil Analisis Kualitas Air Sumur Gali Sebelum Pengolahan

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan			Baku Mutu Menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017
			X1	X2	X3	
1	Suhu	0 °C	28,5	29	27	25-31
2	Warna	-	Kuning	Kuning	Kuning	Tidak Berwarna
3	Bau	-	Berbau	Berbau	Berbau	Tidak Berbau
4	Rasa	-	Berasa	Berasa	Berasa	Tidak Berasa
5	Besi (Fe)	Mg/l	852,84	891,49	80,81	1

Sumber : Data Primer (2019) dan BTKLPP kelas 1 Batam (2019)

Berdasarkan hasil analisis pada table 1 diketahui bahwa suhu masih memenuhi syarat baku mutu, sedangkan warna, bau dan rasa tidak memenuhi syarat baku mutu, sesuai hasil uji yang dilakukan oleh peneliti pada kondisi fisik air pada sampel X1, X2 dan X3 di dapati air yang berwarna kuning, berbau dan berasa. Sedangkan kandungan Zat Besi (Fe) juga belum memenuhi **syarat baku Mutu air bersih berdasarkan Permenkes No.32 Tahun 2017.**

2. Hasil analisis yang dilakukan peneliti terhadap penentuan dosis optimal bubuhan kaporit pada air sumur gali X1 dan X2 mendapatkan dosis optimal 3,5 mg/l sedangkan

sumur gali X3 dengan dosis optimal 1,5 mg/l dengan kontak waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

3. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan peneliti terhadap zat besi (fe) setelah pengolahan pada air sumur gali X1 dengan variasi waktu 30 menit = 0,027mg/l, 45 menit = 0,031 mg/l, 60 menit = 0,037 mg/l. Pada air sumur gali X2 dengan variasi waktu 30 menit = 0,033 mg/l, 45 menit = 0,036 mg/l, 60 menit = 0,033 mg/l. pada air sumur gali X3 dengan variasi waktu 30 = 0,032 mg/l, 45 menit = 0,031 mg/l, 60 menit = 0,026 mg/l dengan dosis kaporit 3,5 mg/l pada sumur X1 dan X2, 1,5 mg/l pada sumur X3 dan ketebalan arang aktif 4cm.

Kandungan zat besi (Fe) pada air sumur gali X1 dan X2 terjadi peningkatan setelah di lakukan penambahan waktu karena penggunaan filtrasi yang sama secara berulang – ulang sehingga terjadi penurunan fungsi filtrasi. Namun zat besi (fe) pada air sumur bila dibandingkan sebelum pengolahan mengalami penurunan yang persentasi efektifitasnya dapat di sajikan pada tabel berikut dengan menggunakan rumus :

$$E = \frac{T_0 - T_1}{T_0} \times 100\%$$

Keterangan :

E = Efektifitas Bubuhan Kaporit dan Filtrasi Arang Aktif

T0=Hasil Sebelum Pengolahan T1 = Hasil Setelah Pengolahan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai efektifitas diketahui bahwa zat besi (Fe) pada air sumur X1 setelah pengolahan menggunakan bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif mengalami penurunan hingga 99,96%-99,99%.

4. Hasil analisis air sumur gali secara fisika (suhu, warna, bau dan rasa) setelah pengolahan dapat di lihat pada table 2

Tabel 2
Hasil Analisis Kualitas Air Sumur Gali Setelah Pengolahan

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan			Baku Mutu Menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017
			X1	X2	X3	
1	Suhu	0 °C	27,5	28	27	25-31
2	Warna	-	TW	TW	TW	Tidak Berwarna
3	Bau	-	BK	BK	BK	Tidak Berbau
4	Rasa	-	TR	TR	TR	Tidak Berasa

Sumber : Data Primer (2019)

Keterangan :

X1, X2, X3 = Sumur 1, 2, 3

BK = Berkurang TW = Tidak Berwarna

TR = Tidak Berasa

Berdasarkan hasil analisis pada table 2 diketahui bahwa hasil uji yang dilakukan peneliti terhadap suhu mengalami penurunan setelah dilakukan pembubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif. Begitu juga pada warna, bau dan rasa, yang mana warna terjadi perubahan dari air berwarna kuning menjadi putih bening, bau berkurang dari sebelumnya dan rasa juga mengalami perubahan menjadi tidak berasa.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui gambaran kualitas air sumur gali di lingkungan RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang adalah sebagai berikut;

1. Suhu

Pengukuran suhu pada ketiga sampel air sumur dilakukan peneliti secara insitu, yaitu dimana peneliti langsung mengukur suhu dilokasi pengambilan sampel. Menurut Rahadi & Lusiana (2012), analisis secara insitu dilakukan untuk parameter kualitas air yang sifatnya cepat berubah, sehingga harus saat itu juga langsung dilakukan pengukuran.

Skala hasil pengukuran suhu pada ketiga sampel masih memenuhi syarat sesuai Permenkes No.32 Tahun 2017 yaitu suhu udara $\pm 27^{\circ}\text{C}$ - 28°C . Saat pengukuran diketahui suhu udara saat itu 28°C , maka suhu air dikatakan memenuhi syarat apabila berada dalam rentang 25°C - 31°C .

2. Warna

Warna air pada ketiga sampel air sumur gali dilihat secara fisik dengan mata sama-sama berwarna kuning, namun sedikit berbeda tingkat kekuningannya. Pada sampel X1 dan X2 warna air terlihat sangat keruh berwarna kuning dan terdapat endapan-endapan kecoklatan, namun pada sampel X3 terlihat kuning yang tingkat kekuningannya lebih sedikit. Sehingga ketiga air sumur tersebut tidak memenuhi syarat baku mutu.

3. Bau

Bau pada sampel air dideteksi langsung oleh peneliti dengan menggunakan indera penciuman (hidung) air pada ketiga sampel tersebut tercium berbau besi yang sangat menyengat. Tujuan deteksi bau pada air yaitu untuk mengetahui ada bau atau tidaknya bau yang berasal dari air yang disebabkan oleh pencemar (Quddus, 2014).

4. Rasa

Secara fisika, air dapat dirasakan oleh indera pengecap (lidah). Air pada ketiga sampel terasa sedikit asin dan asam, yang mana air tersebut menggambarkan bahwa kualitas air masih belum memenuhi syarat untuk parameter rasa.

Air yang terasa asam, manis, pahit atau asin menunjukkan air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik (Wulan, 2016).

Dosis optimal bubuhan kaporit yang di dapatkan pada air sumur X1 dan X2 adalah 3,5 mg/l karena kandungan zat besi (Fe) pada air sumur X1 dan X2 tersebut cukup tinggi yaitu mencapai 852,64 mg/l pada air sumur X1 dan 891,49 mg/l pada air sumur X2. Sedangkan pada air sumur X3 menggunakan dosis optimal bubuhan kaporit 1,5 mg/l karena kandungan zat besi (fe) lebih kecil yaitu 80,81 mg/l.

Penggunaan arang memiliki daya serap yang tinggi dalam menurunkan kadar logam dan cemaran yang ada di dalam air. Menurut penelitian Sujarwanto (2014) yang menyatakan bahwa filtrasi dengan menggunakan media filter arang aktif dapat menurunkan kadar besi (fe). Dalam proses filtrasi arang aktif ini tercatat waktu tunggu yaitu 1,5 menit/l hingga didapatkan hasil fitrasi.

Menurut Prabarini dan Okayadyana dalam penelitiannya tentang Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur dengan Menggunakan Arang Aktif dengan waktu perendaman 24 jam mampu menyisihkan logam Fe sebesar 93,71% (Prabarini & Okayadyana, 2016).

Dengan demikian kombinasi bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif ini, yang mana kedua fungsi tersebut berdasarkan penelitian sebelumnya masing-masing telah mencapai nilai efektifitas hingga 99,99%, sehingga zat besi (fe) pada air sumur gali X1, X2 dan X3 di lingkungan RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang yang mana masing- masing air sumur tersebut kandungan zat besi (fe) yang sangat tinggi di atas ambang baku mutu air bersih dan jauh dari kata layak dalam penggunaan sehari-hari kini dapat di turunkan hingga menjadi di bawah 1 mg/l dan airpun kini dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis tersebut diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kualitas air sumur gali di lingkungan RT.03/RW.01 Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kota Tanjungpinang sebelum dilakukan pengolahan diketahui bahwa suhu masih memenuhi syarat baku mutu, sedangkan warna, bau dan rasa tidak memenuhi syarat baku mutu, sesuai hasil uji yang dilakukan oleh peneliti pada kondisi fisik air pada sampel X1, X2 dan X3 di dapati air yang berwarna kuning, berbau dan berasa. Sedangkan kandungan Zat Besi (Fe) mencapai 80.81 mg/l - 891.49 mg/l juga belum memenuhi syarat baku mutu air bersih berdasarkan Permenkes No.32 Tahun 2017.
- b. Berdasarkan hasil perhitungan nilai efektifitas diketahui bahwa zat besi (Fe) pada air sumur X1, X2 dan X3 setelah pengolahan menggunakan bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif mengalami penurunan menjadi 0.026 mg/l –0.040 mg/l dengan persentase nilai efektifitas mencapai 99,96 %- 99,99%.

Kualitas air sumur setelah dilakukan pengolahan diketahui bahwa hasil uji yang dilakukan peneliti terhadap suhu mengalami penurunan setelah dilakukan pembubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif. Begitu juga pada warna, bau dan rasa, yang mana warna terjadi perubahan dari air berwarna kuning menjadi putih bening, bau berkurang dari

sebelumnya dan rasa juga mengalami perubahan menjadi tidak berasa, namun air sedikit berbau kaporit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Y. (2018). Analisis Kualitas Air Sumur Gali Dan Pengolahannya Dengan Metode Penyaringan Sederhana Di Bengkong Abadi Baru Rt 05 Rw 04 Tahun 2018.
- Azzahrah, F., & Susilawaty, A. (2014). Efektivitas Pembubuhan Kaporit Dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Tahun 2013. *Jurnal Kesehatan*, *Vii*, 322–331.
- Febrina, L. & Ayuna, A. (2015). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi*, *7*(1), 35–44.
- Kelurahan Tanjung Ayun Sakti. (2018). *Profile Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Tahun 2018*.
- Notoatmodjo, S. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2011). *Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Prabarini, N., & Okayadyana, D. (2016). Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur Dengan Karbon Aktif Dari Tempurung Kemiri. *Ilmiah Teknik Lingkungan*, *5*(2), 33–41.
- Primawati, F. S. (2016). *Sistem Penjernihan Air Groundtank Lppmp Uny Sebagai Air Minum Dengan Memanfaatkan Karbon Aktif Batok Kelapa, Pasir Aktif Pantai Indrayanti Dan Kerikil Aktif Kali Krasak*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahayu, Tuti. 2004. *Karakteristik Air Sumur Dangkal Di Wilayah Kartasura Dan Upaya Penjernihannya*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 5, No. 2: 104-124.
- Sutrisno, T. (2010). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Triwibowo, Cecep, & Mitha Erlisya Pusphandani. 2015. *Pengantar Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Waluyo. (2009). *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: Umm Press.
- Wulan, T. S. (2016). *Analisis Kualitas Air Sumur Masyarakat Kelurahan Lalolara Kecamatan Kambu*.