



## Penjernihan Air Sumur Secara Kimia dan Fisika untuk Menurunkan Kadar $\text{CaCO}_3$ dan *Conductivity*

Ratu Mayoreta Debora S<sup>1</sup>, Ilham Mario S<sup>2</sup>, Medellyn Clarissa L P<sup>3</sup>, Ichsya Nudin N<sup>4</sup>, dan Safinatuz Z<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"

<sup>2,3,4,5</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia – font size 11pt

### INFORMASI ARTIKEL

**Halaman:**  
50 – 55

**Tanggal penyerahan:**  
16 Juni 2023

**Tanggal diterima:**  
30 November 2023

**Tanggal terbit:**  
30 Desember 2023

### ABSTRACT

The well water purification process is carried out so that well water can be used as cooling water in industrial equipment and does not pollute the environment around the industry. The purification of well water uses two methods, namely chemical and physical. Well water purification materials in the chemical process use nalcolyte 8100, sodium hypochlorite 12%, and nalcolyte 7408. The physics tools used to purify well water are sand filters, carbon filters, cartridges, and RO membranes. The parameters and results in this well water purification process include pH analysis of 6, conductivity of 91.7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , colorless or clear, odorless, and  $\text{CaCO}_3$  levels of 0 mg/L.

**Keywords:** Flokulasi, Koagulasi, Membran, and Reverse Osmosis.

### EMAIL

<sup>1</sup>ratumayoretadebora25@gmail.com

<sup>2</sup>Ilhamario82@gmail.com

<sup>3</sup>medellynclarissalundyana@gmail.com

<sup>4</sup>ichsyan37@gmail.com

<sup>5</sup>fiinazz27@gmail.com

### ABSTRAK

Proses penjernihan air sumur dilakukan agar air sumur dapat digunakan sebagai air pendingin pada alat industri dan tidak mencemari lingkungan sekitar industri. Penjernihan air sumur menggunakan dua metode yaitu secara kimia dan fisika. Bahan penjernihan air sumur pada proses kimia menggunakan nalcolyte 8100, sodium hypochlorite 12%, dan nalcolyte 7408. Alat fisika yang digunakan untuk menjernihkan air sumur adalah sand filter, carbon filter, cartridge, dan membran RO. Parameter dan hasil pada proses penjernihan air sumur ini meliputi analisa pH sebesar 6, conductivity sebesar 91,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , tidak berwarna atau jernih, tidak berbau, dan kadar  $\text{CaCO}_3$  sebesar 0 mg/L.

**Kata kunci:** Flokulasi, Koagulasi, Membran, dan Reverse Osmosis.

## PENDAHULUAN

Di suatu PT. X kebutuhan air merupakan salah satu sumber utama dalam proses produksi pada industri tersebut. Dalam penyediaan air bersih khususnya untuk *cooler* harus memenuhi standar yang berlaku. Air yang digunakan mempunyai karakteristik seperti jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengandung banyak  $\text{CaCO}_3$ . Hal ini bertujuan untuk mengurangi kerusakan pada alat industri khususnya pada saluran sistem pendingin. Metode pengolahan air khususnya air sumur yang umum digunakan adalah pengolahan secara fisika-kimia, yaitu koagulasi-flokulasi.

*Reverse Osmosis* merupakan metode dengan membran *semi permeable* yang berfungsi pemisah air dengan pengotornya dengan cara penyaringan dengan skala molekul. Air diberikan tekanan tinggi pada tahap ini menyebabkan tarikan osmosis sehingga air masuk ke proses dalam osmosis terbalik. Air yang melalui proses osmosis terbalik memiliki kepekatan tinggi menjadi kepekatan yang rendah. Kotoran dalam *reverse osmosis* serta bahan yang tidak di inginkan lainnya

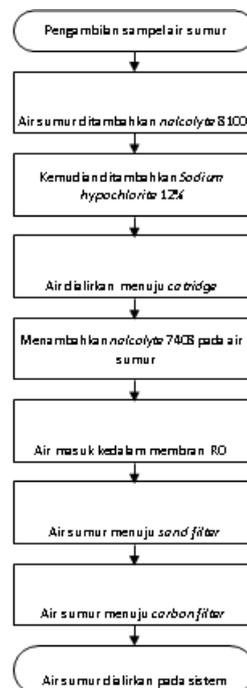
akan di buang sebagai limbah. Bahan mikro yang tidak diinginkan akan tersaring dalam *membrane* [4].

## METODE

Sebelum proses penjernihan air sumur dilakukan, tahapan penelitian dimulai dari persiapan air sumur yang akan dianalisis. Analisa yang dilakukan berupa menguji kadar  $\text{CaCO}_3$ , pH, warna, bau, dan *conductivity* pada air sumur baik sebelum penjernihan maupun setelah penjernihan.

### Proses Penjernihan Air Sumur

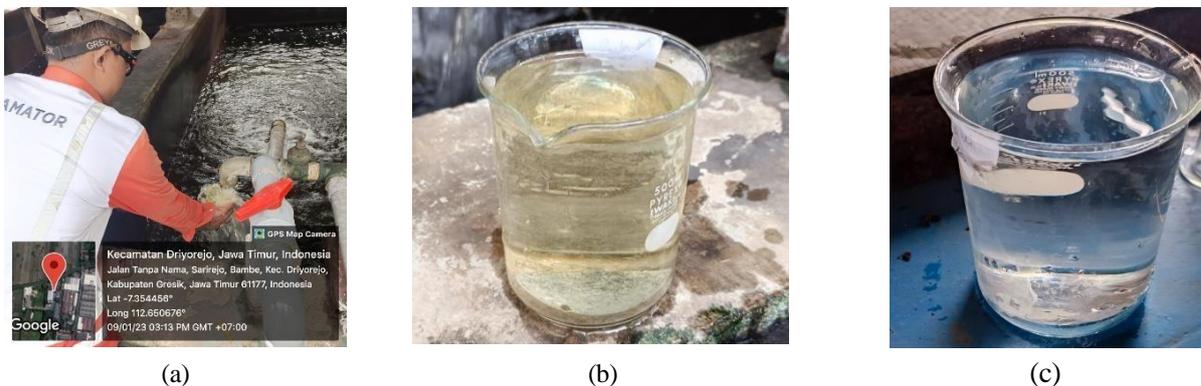
Proses penjernihan air dilakukan dengan dua tahapan. Tahap pertama adalah proses kimia dengan cara penambahan *chemical* pada air sumur. Perlakuan untuk proses kimia yaitu dengan menggunakan *nalcolyte* 8100, *sodium hypochlorite* 12%, dan *nalcolyte* 7408. Tahap kedua pada penjernihan air sumur menggunakan proses fisika dengan *sand filter*, *carbon filter*, *catridge*, dan membran RO. Proses penjernihan air sumur dilakukan dengan menambahkan *nalcolyte* 8100 sebagai koagulasi pada air. Setelah itu menambahkan *hypochlorite* 12%. Setelah mengalami penjernihan secara kimia, air dialirkan menuju *catridge* yang bertujuan untuk menyaring partikel kecil pada air sumur. Selanjutnya, menambahkan *nalcolyte* 7408 sebelum air sumur dialirkan menuju membran RO. Penambahan *nalcolyte* 7408 berfungsi untuk mengurangi klorin pada air sumur. Kemudian air sumur mengalir kedalam membran RO yang bertujuan sebagai penyaring senyawa senyawa kimia yang tersisa pada air sumur hingga *purity* air terjamin. Kemudian melakukan tahap penjernihan secara fisika dengan metode *sand filter* dan *carbon filter*. *Sand filter* bertujuan untuk menjernihkan air sumur dari partikel yang tidak larut saat proses penamabahn *chemical*. Kemudian menggunakan *carbon filter* untuk menyerap bau, warna, klorin yang tersisa dan mineral mineral lain yang ada pada air sumur. Setelah melalui proses penjernihan secara kimia-fisika, air sumur dialirkan sebagai pendingin (*cooler*) pada sistem produksi. *Flowchart* penjernihan air sumur terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penjernihan Air Sumur.

Diagram alur pada artikel merupakan kluster gambar, sehingga kemunculan seluruh bagan terkait diagram alur, harus diurutkan berdasarkan kemunculan indeks gambar. Penyajian gambar yang dimuat dalam artikel menggunakan format WRAPING TEXT. Jika susunan gambar lebih dari

satu bisa menggunakan bantuan tabel dengan format no-border. Contoh penyajian gambar lebih dari satu ditunjukkan seperti Gambar 2,a-c dengan pengaturan margin menggunakan tabel.



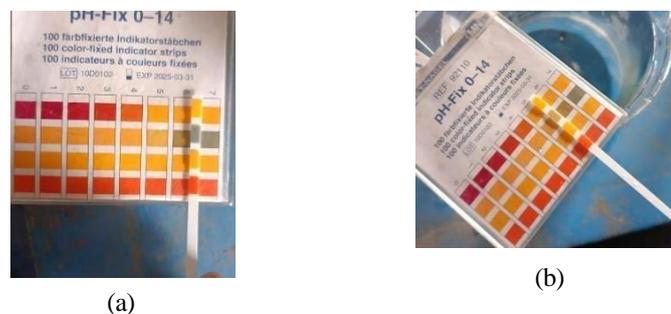
Gambar 2. a) Proses *Sampling* Air Sumur, b) Air Sumur Sebelum Penjernihan, c) Air Sumur Setelah Penjernihan.

Sumber : dokumen pribadi penulis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian pH pada Air Sumur

Dari gambar 3a dapat diketahui besar pH sebelum adanya perlakuan penjernihan air sumur berada pada pH 7. Pada gambar 3b dapat diketahui pula besar pH setelah adanya perlakuan penjernihan air sumur sebesar 6. Proses penjernihan air sumur dengan metode kimia maupun fisika dapat mempengaruhi pH air, akan tetapi tidak signifikan. Hasil ini sesuai dengan mutu air menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 yang menyatakan bahwa standar baku mutu pH pada air yaitu 6,5-8,5 [1].



Gambar 3. a) pH Air Sumur Sebelum Penjernihan, b) pH Air Sumur Setelah Penjernihan.

Sumber : dokumen pribadi penulis

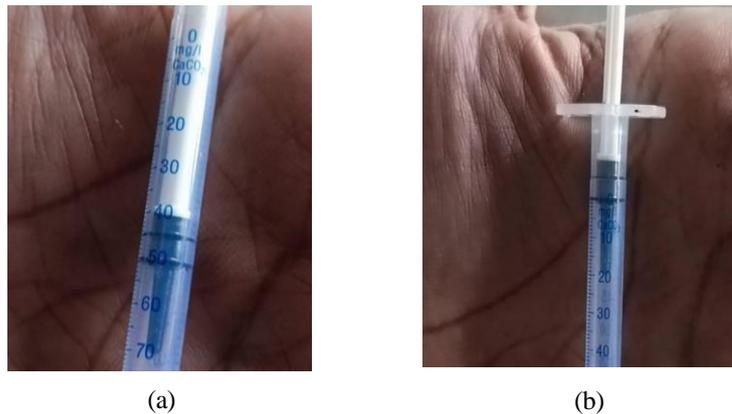
### Pengujian Kadar $\text{CaCO}_3$

Pada Gambar 4a dapat diketahui alat yang digunakan pada penjernihan air ini yang dapat menurunkan kadar  $\text{CaCO}_3$ . Air sumur dilakukan penyaringan dengan menggunakan *carbon filter* kemudian dilakukan pengujian agar mengetahui kadar kesadahan air pada air sumur tersebut. Kadar  $\text{CaCO}_3$  setelah penjernihan diperoleh hasil 0 mg/l. Air sumur sebelum mendapatkan perlakuan penjernihan mendapatkan hasil kesadahan sebesar 50 mg/l. Hasil tersebut masih dalam batas standar kesadahan air yang tertera pada Pemenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang kualitas air yaitu maksimum 500mg/l [2]. Namun, penurunan kadar  $\text{CaCO}_3$  tetap dilakukan agar mengurangi kadar  $\text{CaCO}_3$  dalam air karena apabila air masih mengandung  $\text{CaCO}_3$  dapat berdampak buruk pada alat industri yang digunakan. Air yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  dapat

menimbulkan karat pada alat industri dan hal tersebut dapat menyebabkan kurangnya optimalnya alat pada proses berlangsungnya produksi.



Gambar 4. Alat penjernihan air sumur menggunakan *sand filter* dan *carbon filter*



Gambar 5. a) Kadar  $\text{CaCO}_3$  sebelum penjernihan, b) kadar  $\text{CaCO}_3$  setelah penjernihan.

Sumber : dokumen pribadi penulis

### Pengujian Conductivity

Pada gambar 6a diketahui *conductivity* pada air sumur sebelum penjernihan sebesar  $1446 \mu\text{S}/\text{cm}$  dengan menggunakan  $1999 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Hal tersebut melebihi standar *conductivity* pada air sumur sebesar  $200\text{-}1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Sehingga dilakukan penjernihan pada air sumur agar dapat menurunkan *conductivity* air. Setelah terjadinya penjernihan secara kimia dan fisika, didapatkan hasil penurunan *conductivity* pada air sebesar  $91,7 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Hasil tersebut telah sesuai dengan standar *conductivity* air murni yang berkisar  $0\text{-}200 \mu\text{S}/\text{cm}$  (*low conductivity*) [3].



Gambar 6. a) *Conductivity* Air Sumur Sebelum Penjernihan, b) *Conductivity* Air Sumur Setelah Penjernihan.

Sumber : dokumen pribadi penulis

### Pengujian Visual (Warna, Bau)

Setelah dilakukan penjernihan secara kimia maupun fisika, terdapat perubahan fisik pada air sumur yaitu, air sumur memiliki fisik tidak berwarna (bening). Sebelum penjernihan, air sumur memiliki sifat fisik dengan air berwarna kuning, seperti yang terdapat pada Gambar 2b. Pada proses penjernihan air sumur ini juga bertujuan untuk menghilangkan bau pada air. Sebelum penjernihan, air sumur memiliki aroma yang kurang sedap dan menyengat. Hal tersebut dapat disebabkan adanya kandungan lain pada air sumur. Dapat dilihat pada gambar 7b bahwa air sumur industri ini dapat menjadi tempat tinggal makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan telah terjadinya penjernihan pada air sumur yang menyebabkan air tersebut layak menjadi tempat tinggal makhluk hidup.



Gambar 7. a) *Conductivity* Air Sumur Sebelum Penjernihan, b) *Conductivity* Air Sumur Setelah Penjernihan.

*Sumber : dokumen pribadi penulis*

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua kontributor yang telah dengan gigih berbagi pengetahuan dan pengalaman mereka ke dalam artikel ini. Tanpa kerjasama dan dedikasi dari anggota dan juga kontributor yang ada, informasi berharga yang ada dalam tulisan ini tidak akan dapat terwujud. Terima kasih sekali lagi atas sumbangsih yang berharga, semoga tulisan ini dapat menginspirasi dan memberikan manfaat bagi pembaca.

### KESIMPULAN

Penambahan bahan kimia serta perlakuan fisika pada proses penjernihan air dapat mempengaruhi kandungan parameter air, seperti pH air, visual atau sifat fisik air, *conductivity*, maupun pada kesadahan air. Setelah mengalami prosedur penjernihan air sumur, dapat diketahui pH sebesar 6, *conductivity* sebesar 91,7  $\mu\text{S/cm}$ , tidak berwarna atau jernih, tidak berbau, dan kadar  $\text{CaCO}_3$  sebesar 0 mg/L.

### DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka disusun berdasarkan teknik IEEE (*Vancouver Referencing*). Gunakan referensi dari jurnal, artikel prosiding, *book chapter*, dan buku. Hindari menggunakan terlalu banyak referensi dari blog, tulisan pribadi, dan sejenisnya.

- [1] R. P. Putra, E. Kurniawan, And W. Priharti, “Pengontrolan Aliran Air Dan Nilai Ph Pada Proses Penjernihan Air Keruh Menjadi Air Untuk Konsumsi Rumah Tangga Dengan Filtrasi Multimedia Dan Elektrokoagulasi.”
- [2] Hulaima Nur Qonita, Miratul Izah, Nabilah Afifah Habni Harahap, And Irvan Sumantri Pakpahan, “Pengurangan Kesadahan Ca Dan Mg Dengan Karbon Aktif Dan Pengaruhnya Terhadap Kelayakan Konsumsi Pada Air Tanah Di Dusun Sambirejo, Kelurahan Talakbroto,

- Kecamatan Simo, Kabupaten Boyolali,” *Prosiding Seminar Nasional Kebumen Ke-12 Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada*, Pp. 808–814, 2019.
- [3] L. Pasang Dan Air Laut Surut Di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang Khairunnas And And Mulya Gusman, “Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas Dan Tds Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal Pada Kondisi Air,” *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 3, No. 4, 2020.
- [4] Putra, Alfian. 2016. “Peluang Pengolahan Limbah Industri Dengan Reverse Osmosis.” *Jurnal Sains Dan Teknologi Reaksi* 1 (2). <https://doi.org/10.30811/jstr.v1i2.32>.