



Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Menggunakan Metode Induksi Elektromagnetik (Studi Kasus Talang Jambe)

Lutfiah Ananda^{1*}, Andi Arif Setiawan², Atina³

^{1,3} Program Studi Fisika Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Palembang,

² Program Studi Sains Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Palembang,

*e-mail: ltfhnnd20@gmail.com

Received: 13 09 2022. Accepted: 30 01 2023. Published: 02 2023

Abstrak

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia untuk kebutuhan sehari-hari, salah satu sumber air tersebut berasal dari air sumur. Permasalahan yang dijumpai pada air sumur tersebut, diantaranya kualitasnya yang tidak memenuhi standar baku mutu. Parameter air tersebut diantaranya kadar besi yang menurut standar baku mutu air sumur sebesar 0,3 mg/l. Kualitas air dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode induksi elektromagnetik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penurunan kadar besi dan ion-ion terlarut akibat induksi elektromagnetik. Metode penelitian ini menggunakan metode survey dan eksperimen. Survey dilakukan di perumahan Surya Akbar Talang Jambe disertai pengambilan sampel air sumur dan dilanjutkan eksperimen yaitu dengan perlakuan metode induksi elektromagnetik untuk penurunan kadar besi dan ion-ion terlarut. Nilai kadar besi air sumur sebelum perlakuan sebesar 47.85 ppm dengan lilitan 50, 80, dan 100 dan setelah nilai kadar besi setelah perlakuan masing-masing turun menjadi 45,79 ppm, 45,62 ppm, dan 45,53 ppm. Parameter ion-ion terlarut diukur dengan *Electrical Conductivity* (EC) meter didapat hasil sebelum perlakuan 54,7 $\mu\text{S/cm}$ dan setelah perlakuan induksi dengan 50,80, dan 100 lilitan, diperoleh masing-masing 43 $\mu\text{S/cm}$, 42,8 $\mu\text{S/cm}$, dan 40,6 $\mu\text{S/cm}$.

Kata Kunci: Air Sumur, Induksi Elektromagnetik, Kandungan Besi.

Reduction of Iron (Fe) Levels in Well Water Using the Electromagnetic Induction Method (Talang Jambe Case Study)

Abstract

Water is a very important compound for the life of living things including humans for daily needs, one of the sources of water comes from well water. Problems encountered in the well water, including the quality that does not meet quality standards. The water parameters include iron content which according to well water quality standards is 0.3 mg/l. Water quality can be improved by using the electromagnetic induction method. This study aims to analyze the decrease in iron content and dissolved ions due to electromagnetic induction. This research method uses survey and experimental methods. The survey was carried out at Surya Akbar Talang Jambe's residence accompanied by well water sampling and continued with experiments, namely the treatment of the electromagnetic induction method to reduce the levels of iron and dissolved ions. The iron content value of the well water before treatment was 47.85 ppm with 50, 80, and 100 coils and after the treatment the iron content value decreased to 45.79 ppm, 45.62 ppm, and 45.53 ppm, respectively. The parameters of dissolved ions were measured by Electrical Conductivity (EC) meter, the results obtained before treatment were 54.7 S/cm and after induction treatment with 50.80, and 100 turns, each obtained 43 S/cm, 42.8 S/cm, and 40.6 $\mu\text{S/cm}$.

Keywords: Well Water, Electromagnetic Induction, Iron Content.



PENDAHULUAN

Sumber daya air merupakan sumber daya yang berguna bagi manusia dikehidupan sehari-hari. Tidak semua air yang ada di bumi dapat langsung digunakan untuk kepentingan makhluk hidup. Untuk membuat air menjadi layak pakai, air perlu dilakukan proses pengolahan. Air pun merupakan sumber daya alam yang sangat berguna bagi masyarakat. Kebutuhan air yang semakin lama semakin meningkat sesuai dengan perkembangan jumlah penduduk.

Air adalah senyawa sederhana yang penting bagi kehidupan makhluk hidup. Didukung dengan fakta bahwa 70% permukaan bumi tertutup air dan dua per tiga tubuh manusia terdiri dari air (Asmadi, dkk., 2011).

Kualitas air terdiri dari parameter fisika, kimia, biologi yang sesuai batas syarat sebagaimana tercantum dalam pengawasan dan syarat-syarat kualitas air yang dituangkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017. Air yang berasal dari sumber air yang perlu ataupun tidak perlu diolah menjadi air bersih untuk keperluan domestik. Air ini bisa dikonsumsi masyarakat untuk air bersih yang diperlukan pengolahan atau penanganan khusus. Air juga perlu diteliti di laboratorium supaya pengolahan selanjutnya sesuai dengan kualitas yang memenuhi standar baku mutu air di Indonesia.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 16 tahun 2005 pasal 1; air untuk air minum rumah tangga, air ini ialah air yang berasal dari sumber permukaan yang cekungan air tanah maupun air hujan untuk memenuhi baku mutu sebagai air untuk minum (Permenkes, 2017).

Kandungan kadar besi merupakan salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui hampir setiap tempat di muka bumi ini. Kadar besi ini sangat

dibutuhkan tubuh dalam pembentukan hemoglobin, air yang mengandung kadar besi biasanya sangat cenderung menimbulkan rasa saat dikonsumsi. Salah satu parameter yang penting untuk diturunkan kandungannya adalah logam besi yang berada pada air sungai. Hal ini karena sungai merupakan salah satu sumber air yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan. Penurunan kadar besi dapat dilakukan salah satunya yaitu dengan memberikan medan magnet.

Medan magnet ialah suatu medan yang dapat dibentuk dengan menggerakkan muatan listrik yang mengakibatkan munculnya gaya muatan listrik yang bergerak, medan magnet ialah medan vektor yang berhubungan dengan setiap titik dalam ruang vektor yang dapat berubah menurut waktu. Gejala timbulnya arus listrik akibat adanya perubahan medan magnet di sekitar penghantar dinyatakan sebagai induksi elektromagnetik. Induksi elektromagnetik dapat ditimbulkan oleh kawat lurus berarus ataupun kawat melingkar berarus listrik Medan magnet dapat menjelaskan berbagai variabel yang mempengaruhi kuat medan magnet induksi oleh kawat melingkar berarus (Sudarti, 2010). Dalam penelitiannya Sudarti menggunakan kawat melingkar berarus untuk menghasilkan induksi. Kawat lurus melingkar yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet di sumbu pusat lingkaran.

Metode induksi bekerja melalui pengukuran fluks magnetik yang merangkum mengenai Gaya Gerak Listrik induksi (GGL induksi), dimana kuat medan dapat diukur sepanjang lintasan elektrik dengan disertai adanya perubahan fluks di dalamnya. Jika suatu kawat penghantar digerakkan memotong arah suatu medan magnet. Hukum Faraday menyebutkan apabila suatu kumparan dengan jumlah lilitan N ditempatkan di dalam medan magnet

sehingga memotong garis gaya magnet atau fluks yang berubah. (Jiles, 1998).

Induksi dapat ditimbulkan dengan memberikan arus listrik dalam suatu penghantar baik penghantar lurus, melingkar, dan solenoida. Induksi dapat menarik partikel besi pada air sehingga mampu menurunkan kadar besi pada air tersebut (Sanjaya dan Moerkani, 2011). Salah satu pemanfaatan induksi yaitu untuk menurunkan kadar besi pada air seperti yang telah dilakukan Sanjaya dan Moerkani (2011). Kadar besi yang melebihi standar akan mengakibatkan air berwarna kecoklatan, berbau amis, dan berasa pahit, untuk itu kadar besi dalam air perlu dilakukan proses penurunan.

Elektromagnetik adalah perubahan fluks pada kumparan tersebut karena adanya magnet batang yang digerakkan keluar masuk. Fluks berubah arah, satuan, dan komposisi mengikuti pergerakan tersebut. Perubahan inilah yang akhirnya menyebabkan gerak lalu menjadi energi yang nanti disalurkan kembali sebagai listrik.

BAHAN DAN METODE

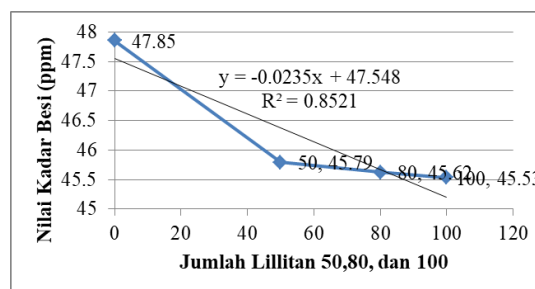
Pengujian menggunakan kadar besi dilaksanakan di sucofindo dan pengujian nilai EC dilaksanakan di Laboratorium Fisika Universitas PGRI Palembang. Alat yang digunakan yaitu, Gelas beaker 100ml, AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*), Pipet ukur 5 ml, Erlenmeyer 100 ml, Catu daya, Termometer, Kabel penghubung, Multimeter, EC (*Electrical Conductivity*). Bahan yang digunakan yaitu Air sumur, Kawat tembaga diameter 1 mm. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan induksi elektromagnetik menggunakan 50, 80, dan 100 lilitan

dengan tegangan listrik 3 Volt masing-masing selama 10 menit.

Data penelitian berupa data EC yaitu kemampuan untuk menghantarkan arus listrik dan data kadar besi. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Dimana perlakuan yang diberikan yaitu berupa pemaparan induksi elektromagnetik terhadap sampel penelitian. Data penelitian akan dibandingkan antara data sebelum dan sesudah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

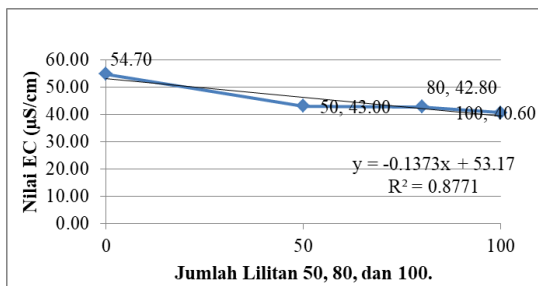
Air sumur atau air sampel sebelum diinduksi di ukur EC terlebih dahulu, setelah diinduksi maka akan di ukur kembali EC nya berapa dan dapat diketahui apakah nilai EC menurun atau tidak. Jika nilai EC menurun maka kemungkinan kadar besinya menurun dan induksi yang dilakukan akan berhasil untuk menurunkan kadar besi. Hal ini dibuktikan dengan uji laboratorium. Gambar 1 dan 2 menunjukkan hasil pengukuran kadar besi sebelum dan sesudah induksi yaitu:



Gambar 1. Pengukuran kadar besi sebelum induksi

Terlihat bahwa semakin banyak lilitan semakin besar penurunan kadar besi air sumur. Kandungan kadar besi kondisi pada air sumur setelah mengalami induksi dengan lilitan 50, 80, dan 100 lilitan mengalami penurunan masing-masing menjadi 45,79 ppm, 45,62 ppm, dan 45,53 ppm. Penurunan kadar besi ini dikarenakan

semakin banyak lilitan semakin besar medan magnet yang dihasilkan sehingga mampu menarik besi lebih banyak.



Gambar 2. Pengukuran kadar besi sesudah induksi

Terlihat pada 0 (kontrol terlihat nilai EC 54,7 µS/cm dan setelah perlakuan induksi dengan 50, 80, dan 100 lilitan didapatkan masing-masing nilai 43 µS/cm, 42,8 µS/cm, dan 49,6 µS/cm. Terlihat bahwa semakin banyak lilitan semakin turun ion-ion terlarutnya. Hal ini diakibatkan karena semakin banyak lilitan semakin banyak medan magnet yang dihasilkan, sehingga ion-ion terlarut khususnya logam menjadi menurun

KESIMPULAN

Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa induksi elektromagnetik yang dilakukan dapat menurunkan kadar besi. Nilai tertinggi kadar besi pada air sumur terdapat pada sampel 1 yaitu 45,79 ppm sedangkan nilai terendah 45,53 ppm sedangkan nilai EC tertinggi pada air sumur terdapat pada sampel 1 yaitu 43 µS/cm sedangkan nilai terendah terdapat pada sampel 3 dengan nilai 40.6 µS/cm.

DAFTAR PUSTAKA

Asmadi, Khayan, & H. S. Kasjono. 2011. *Teknologi Pengolahan Air*

Minum. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Chandra & Budiman. 2012. *Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Eso, R., M. A. A. Undu, Sumarno, & M. Anas. 2020. Efek Variasi Waktu dan Jumlah Lilitan pada Sistem Filter Elektromagnetik Terhadap Penurunan Kadar Pb, Zn dan C. *Gravitasi* 19(2): 40-43

Jiles, D. 1998. *Introduction to Magnetism and Magnetic Materials 2nd Edition*. Chapman & Hall/CRC. New York.

Kemenkes, R. I. 2010. Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. *Jakarta: Kemenkes RI*.

Nur, Risal. 2011. Pemanfaatan Tanaman Enceng Gondok Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali/Bor (Eksperimen). Makassar: Program Diploma III Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.

Rahmawati, K. P. 2021. Efektifitas Jenis Arang Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Besi Pada Air Tanah. *Disertasi*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. (Dipublikasikan).

Sanjaya & Moerkani, 2011 Lama Waktu Kontak Arang Aktif Cangkang Kopi Sebagai Adsorben Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali. *Disertasi*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. (Dipublikasikan).

Sudarti. 2010. Mekanisme Peningkatan Kalsium Sel Germinal Pada Mencit Bulb/C yang Dipapar Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) 100-150 µT. *Disertasi*. Universitas Jember. (Dipublikasikan).