

## ***Analysis of pH, Total Dissolved Solid (TDS), and Mn levels in Well Water in Cirebon Regency***

### **Analisis Kadar pH, Total Dissolved Solid (TDS) dan Mn pada Air Sumur Gali di Kabupaten Cirebon**

Wanda Hamidah<sup>1,\*</sup> and Cintia Cindramawa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Program Studi Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang KM.14,5, Yogyakarta 55584, Indonesia*

<sup>2</sup>*Laboratorium PDAM Tirta Giri Nata Kota Cirebon*

\*Corresponding author: hwanda315@gmail.com

Diterima: 7 Mei 2020, Direvisi: 25 Mei 2020, Diterbitkan: 4 Juni 2020

#### ***Abstract***

*This study has been conducted to determine the levels of pH, Total Dissolved Solid (TDS), and manganese (Mn) from a well water in Cirebon (A), well water from Laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon (B), dan air Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon (C). Sampling using a simple random sampling method. Analysis of pH and TDS using a conductometer ADWA AD8000. Concentration of Mn has been analyzed using HACH DR1900 spectrophotometer. The results show that the pH value of sample of A, B and C are 6.53, 7.00 and 6.78. The result of TDS are 381 mg/L, 421 mg/L and 176 mg/L for A, B and C sample respectively. Whilst, the concentration of Mn are 0.680 mg/L, 0.128 mg/L and 0.012 mg/L for A, B and C. Analysis of pH and TDS on all samples showed that they were within safe limits for clean water and drinking water.*

**Keywords:** *Well Water, pH, TDS, Mn.*

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar pH, Total Dissolved Solid (TDS), dan mangan (Mn) pada air sumur gali kabupaten Cirebon (A), sumur Laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon (B), dan air Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon (C). Metode yang digunakan adalah observasi langsung dan pengamatan di laboratorium. Pengambilan sampel menggunakan metode simple random sampling. Analisis pH dan TDS menggunakan alat konduktivimeter ADWA AD8000 dan logam Mn dianalisis menggunakan spektrofotometer HACH DR1900. Hasil analisis menunjukkan bahwa pH sampel A,B dan C adalah 6,53, 7,00, dan 6,78. Kadar TDS sampel A, B dan C masing-masing adalah 381 mg/L, 421 mg/L dan 176 mg/L. Kadar Mn sampel air Sumur gali kabupaten Cirebon 0,680 mg/L, kadar Mn sampel air Sumur gali laboratorium Perumda 0,128 mg/L, dan kadar Mn sampel air Perumda 0,012 mg/L. Analisis pH dan TDS pada seluruh sampel menunjukkan dalam batas aman kadar air bersih dan air minum.

**Kata kunci:** Air Sumur, pH, TDS, Mn.

## PENDAHULUAN

Masalah lingkungan dapat berpengaruh terhadap kualitas air. Salah satunya adalah kegiatan industri. Sebagai contoh seperti yang terjadi di kecamatan Plered, Kabupaten Cirebon, sebagai daerah produksi batik Cirebon. Menurut salah satu pengrajin batik di kecamatan Plered, pengrajin batik sekitar masih menggunakan pewarna sintetis yang memiliki harga lebih terjangkau. Pewarna sintetis mengandung logam berat seperti: Cd, Cr, Pb, Co, Cu, Hg, Ni, Mg, Fe, dan Mn.

Derajat keasaman adalah ukuran untuk menentukan sifat asam dan basa. Perubahan pH di suatu air sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, maupun biologi dari organisme yang hidup di dalamnya (Wardhana, 2004).

Nilai pH air yang normal adalah netral, yaitu antara pH 6 sampai pH 8 (Fardiaz, 1992). Air yang memiliki pH kurang dari 7 bersifat asam, sedangkan air dengan pH lebih dari 7 bersifat basa. Tanah yang bersifat asam akan mengakibatkan pelarutan dan ketersediaan logam berat yang berlebihan dalam tanah (Darmono, 1995).

Nilai pH yang kurang dari 6,5 atau diatas 9, akan menyebabkan senyawa kimia yang ada dalam tubuh manusia bisa berubah menjadi racun yang dapat mengganggu

Kesehatan. pH dalam keadaan rendah akan melarutkan logam Fe sehingga jika bereaksi dalam air akan terbentuk ion ferro dan ferri, dimana ferri akan mengendap dan tidak akan larut dalam air serta tidak dapat dilihat secara visual dengan mata yang mengakibatkan air menjadi berwarna, berbau, dan berasa (Putra, 2019).

*Total Dissolved Solid* (TDS) merupakan padatan terlarut yang mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan padatan tersuspensi (Slamet, 1996). TDS biasanya terdiri atas zat organik, garam organik, dan gas terlarut. Semakin banyaknya total zat padat terlarut pada air juga menyebabkan tingkat kesadahanya meningkat. Tingkat kesadahan yang terlalu tinggi dapat merugikan karena dapat menimbulkan korosi pada alat – alat yang terbuat dari besi, menyebabkan sabun kurang berbasa sehingga meningkatkan konsumsi sabun, serta dapat menimbulkan endapan atau kerak pada wadah pengolahan air (Fardiaz, 1992).

Pengukuran kadar TDS pada sampel air dilakukan dengan menggunakan alat konduktivimeter. Konduktivimeter merupakan alat yang digunakan untuk menentukan nilai konduktivitas atau daya hantar suatu larutan. Prinsip kerja konduktivimeter yaitu ketika elektroda

diberi gaya listrik ion-ion dalam larutan dapat bergerak. Pergerakan tersebut menghasilkan arus listrik. Banyaknya ion yang bergerak, nilai arus listrik dan nilai konduktivitas larutan tersebut berbanding lurus. Semakin banyak ion yang bergerak, maka nilai arus listriknya semakin besar begitu juga dengan nilai konduktivitas yang akan muncul pada alat konduktivimeter (Nicola, 2015).

Mangan merupakan salah satu unsur alam yang terdapat dalam air tanah dan mata air serta air permukaan. Kadar mangan pada perairan alami sekitar 0,2 mg/liter atau kurang. Kadar yang lebih besar dapat terjadi pada air tanah dalam dan pada danau yang dalam. Perairan yang diperuntukkan bagi irigasi pertanian untuk tanah yang bersifat asam sebaiknya memiliki kadar mangan sekitar 0,2 mg/liter, sedangkan untuk tanah yang bersifat netral dan alkali sekitar 10 mg/liter (Suprayudi dan Abdi, 2015).

Spektrofotometri merupakan suatu metoda Analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detector fototube (Underwood, 2001).

Yunus dkk, 2020 telah menganalisis kandungan Mn pada air Sumur gali kawasan pertambangan batubara di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar, hasilnya menunjukkan 1 sampel dari 10 sampel yang telah dianalisis tidak memenuhi persyaratan baku mutu air bersih dengan kandungan Mn 2,04 mg/L dan terdapat 5 sampel yang tidak memenuhi persyaratan baku mutu untuk air minum dengan rata – rata kandungan Mn 0,562 mg/L. Data tersebut melebihi baku mutu Mn berdasarkan Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang baku mutu air minum. Dari hasil analisis tersebut air sumur di Kawasan pertambangan batubara tidak layak konsumsi karena dapat berpengaruh terhadap Kesehatan masyarakat sekitar Kawasan pertambangan batubara yang mengandung Mn yang cukup tinggi.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon. Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar pH, Total Dissolved Solid (TDS), logam mangan (Mn) yang terdapat di beberapa sampel yaitu air sumur gali kabupaten Cirebon (A), sumur Laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon (B), dan air Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon (C) menggunakan metode pengujian sesuai Standar Metode HACH.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel (air Sumur gali Kecamatan Plered Kabupaten Cirebon, air Sumur gali laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon, air kran Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon, larutan pH 4, 7, dan 10, *reagent set*, *LR Manganese* 10 ml (Indikator PAN dan KCN), dan akuades ( $H_2O$ ).

Alat-alat yang digunakan adalah spektrofotometer HACH DR 1900, konduktivimeter ADWA AD8000, Erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 100 ml, kuvet 10 ml, *micropipet* 1 ml, dan batang pengaduk.

### Analisis Sampel

Analisis pH dan *Total Dissolved Solid* (TDS) dilakukan dengan konduktivimeter dan analisis Mn dengan instrumen spektrofotometer DR 1900 pada Panjang gelombang 560.

## PEMBAHASAN

Analisis Kadar pH, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur gali Di Kabupaten Cirebon Dan Air Sumur gali Kota Cirebon dengan spektrofotometer di laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon. Parameter

yang dilakukan adalah pengukuran pH, *Total Dissolved Solid* (TDS).

**Table 1.** Hasil Analisis pH, TDS, dan Mn pada Berbagai Sampel Air

No	Parameter	Titik Pengambilan Sampel			Standar Baku
		A	B	C	
1	pH	6,53	7,00	6,78	6,5 – 8,5
2	TDS (mg/L)	381	421	176	500
3	Kadar Mn (mg/L)	0,680	0,128	0,012	0,1 – 0,4

Berdasarkan Tabel 1 hasil analisis sampel air diatas diketahui nilai pH pada sampel air Sumur gali kabupaten Cirebon 6,53. pH sampel air Sumur gali laboratorium Perumda 7,00, dan pH sampel air Perumda 6,78. Kadar TDS sampel air Sumur gali kabupaten Cirebon 381 mg/L, kadar TDS sampel air Sumur gali laboratorium Perumda 421 mg/L, kadar TDS sampel air perumda 176 mg/L. Kadar Mn sampel air Sumur gali kabupaten Cirebon 0,680 mg/L, kadar Mn sampel air Sumur gali laboratorium Perumda 0,128 mg/L, dan kadar Mn sampel air Perumda 0,012 mg/L.

Nilai pH pada seluruh sampel air yang dianalisis berada pada batas aman standar baku kualitas air bersih dan air minum menurut Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Kadar TDS seluruh sampel air yang dianalisis berada

batas aman standar baku kualitas air bersih dan air minum menurut Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Sedangkan kadar mangan (Mn) pada sampel air sumur gali kabupaten Cirebon berada diatas batas ambang standar baku air bersih dan air minum sebesar 0,680 mg/L, dan kadar Mn pada sampel air sumur gali laboratorium Perumda dan sampel air Perumda berada di batas aman standar baku air bersih dan air minum menurut Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

### Penentuan Nilai pH



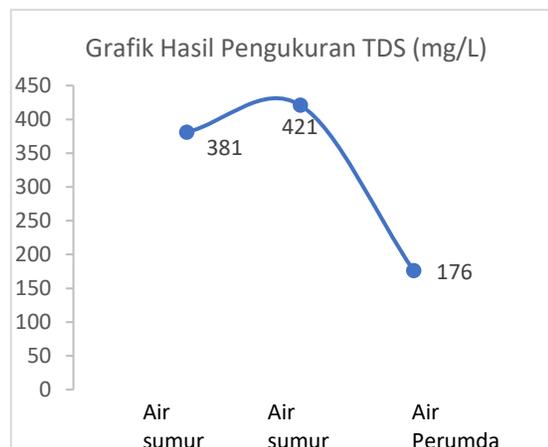
**Gambar 2.** Grafik Hasil Pengukuran pH tiap Sampel

Berdasarkan hasil pengukuran pH pada 3 sampel air yang dilakukan di Laboratorium Perumda Tirta Giri Nata Kota Cirebon menghasilkan grafik di grafik 1.1. Nilai pH seluruh sampel berada pada rentang air bersih menurut Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 artinya sampel air yang diuji baik apabila digunakan untuk keperluan air bersih dan air minum. Menurut *Enviromental Protection Agency* (EPA) di

Amerika Serikat merekomendasikan tingkat pH air minum yang aman dikonsumsi oleh manusia ada di kisaran pH 6,5 hingga pH 8,5.

### Penentuan Kadar *Total Dissolved Solid* (TDS)

Prinsip dasar TDS adalah penguapan. Air Sumur gali gali yang sudah disaring dengan kertas saring berpori 2  $\mu$ m kemudian dikeringkan hingga kering. Kemudian di timbang sampai berat tetap.



**Gambar 1.** Grafik Hasil Pengukuran TDS (mg/L)

Penentuan kadar TDS dilakukan menggunakan konduktivimetri dengan cara mengubah mode menjadi TDS. Sebelum pengujian ke sampel, konduktivimetri di kalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades agar data yang dihasilkan lebih akurat dan presisi, setelah dikalibrasi, elektroda dibilas dengan akuades. Setelah itu diujikan ke tiap sampel.

Dari hasil uji kadar TDS didapatkan kadar yang bervariasi. Kadar TDS paling kecil dihasilkan oleh air Perumda hal tersebut terjadi karena air Perumda telah melalui banyak tahapan agar tidak memiliki kesadahan yang tinggi yang dapat menimbulkan kerak dan bersifat korosi. Walaupun demikian, kadar TDS pada sampel lain masih dalam batas aman menurut Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

### Penentuan Kadar Mangan (Mn)

Penentuan kadar Mn menggunakan metode PAN (1-(2-pyridylazo)-2-naphthol). Metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan prosedur yang singkat untuk mendeteksi kadar mangan tingkat rendah.

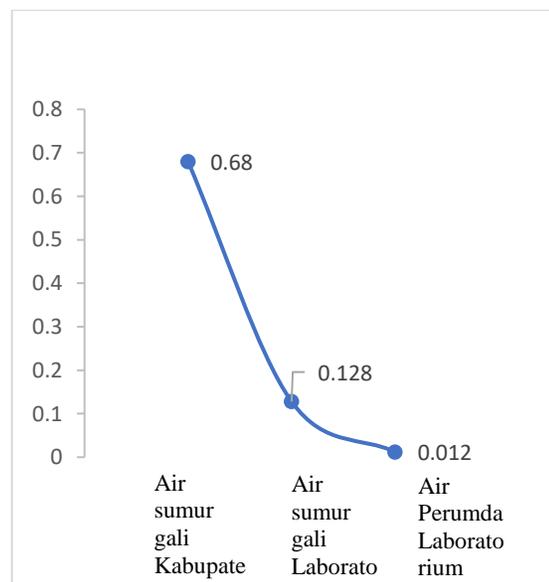
Pertama sampel air dan blanko dimasukkan ke dalam kuvet sel 10 ml, kemudian ditambahkan reagen *asorbic acid* dan diaduk hingga homogen. Reagen *asorbic acid* digunakan untuk mengurangi bentuk oksidasi dari Mn menjadi  $Mn^{2+}$ . Kemudian ditambahkan 3 tetes reagen (Alkalin-sianida) KCN untuk menutupi gangguan yang terjadi dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan indikator PAN agar dapat bereaksi dengan  $Mn^{2+}$  dan membentuk kompleks warna jingga – merah. Blanko dan sampel diberi

perlakuan sama karena saat blanko diberi reagen memberikan warna, bertujuan sebagai pembanding dengan sampel dan untuk melihat keakurasian saat dibandingkan dengan sampel. Kemudian diukur dengan spektrofotometer HACH DR 1900 dengan panjang gelombang 560 nm.

Reaksi Mn dengan PAN (1-(2-pyridylazo)-2-naphthol) (PAN) :



Dari hasil pengukuran, didapat kadar Mn yang bervariasi. Kadar Mn terbesar dihasilkan oleh air Sumur gali kabupaten Cirebon yaitu 0,680 mg/L, kemudian air Sumur gali laboratorium sebesar 0,128 mg/L, dan terakhir air Perumda 0,012 mg/L.



**Gambar 3.** Hasil Pengukuran Kadar Mangan (Mn) (mg/L)

Kadar Mn tertinggi pada sampel air Sumur gali kabupaten Cirebon sedangkan menurut Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 batas kadar Mn adalah 0,1 - 0,4 mg/L. Dari peraturan Menteri tersebut, air Sumur gali kabupaten Cirebon tidak layak untuk dijadikan air minum karena terlalu tingginya kadar logam berat Mn yang berbahaya bagi tubuh jika dalam jumlah yang besar. Sedangkan kadar Mn pada sampel lainnya masih dalam batas wajar yang dapat digunakan untuk kebutuhan sanitasi maupun sebagai air minum.

Tingginya kadar Mn pada air Sumur gali terjadi karena beberapa hal yaitu karena faktor alami. Faktor alami tersebut dapat berasal dari jenis tanah dan batuan penyusun daerah tersebut. Tinggi rendahnya kadar Mn dalam air tanah dipengaruhi oleh kandungan oksigen yang terdapat dalam air tersebut, sedikitnya kandungan oksigen yang terdapat di dalam air tanah sehingga membentuk oksida yang menyebabkan unsur Mn semakin mengendap dan merubah warna air. Kandungan yang terdapat dalam batuan penyusun berupa sedimen tersebut salah satunya adalah Mn yang dilepas dari batuan karena proses pelapukan dengan hasil mineral sekunder terutama pyrolusite ( $MnO_2$ ) dan manganit ( $MnO(OH)$ ).

Selain karena faktor alami, faktor lainnya adalah factor lingkungan sekitar. Air Sumur gali kabupaten Cirebon diambil dari air Sumur gali yang berada dekat dengan industri batik Cirebon. Pewarna batik banyak menggunakan pewarna sintetis yang mengandung banyak logam berat. Dari limbah batik yang dibuang ke aliran sungai dapat masuk ke tanah dan mempengaruhi kualitas air tanah di sekitar lingkungan industri. Penyebab lainnya adalah pengaruh dari pipa penyalur air karena sampel yang digunakan berasal dari air kran yang diambil dari sumur gali.

## **KESIMPULAN**

Kadar pH air Sumur gali kabupaten Cirebon, air Sumur gali laboratorium, dan air Perumda Laboratorium adalah berturut – turut 6,53 – 7,00 – 6, 78. Kadar TDS 381 mg/L, 421 mg/L, dan 176 mg/L. Kadar Mn : 0,680 mg/L – 0,128 mg/L – 0,012 mg/L.

Berdasarkan Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010, hasil kualitas air Sumur gali kabupaten Cirebon memiliki kadar Mn yang tinggi hingga melebihi kadar Mn untuk air bersih. Sehingga kualitas air Sumur gali tersebut kurang baik jika digunakan untuk air minum karena dapat menimbulkan penyakit.

**DAFTAR PUSTAKA**

Darmono. 1995. Logam Dalam Sistem Biologi MakhluK hidup. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kansius.

Nicola, F. (2015). Hubungan Antara Konduktivitas, TDS (Total Dissolved Solid) dan TSS (Total Suspended Solid) dengan Kadar Fe<sup>2+</sup> dan Fe Total Pada Air Sumur Gali. Universitas Jember.

Putra, A. Y. & Mairizki, F. 2019. Analisis Warna, Derajat Keasaman dan Kadar Logam Besi Air Tanah Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *J. Katalisator*, 4(1): 9–14.

Slamet, J.S. 1996. *Kesehatan Lingkungan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Slamet.(1996), Soemirati *Kesehatan Lingkungan*, Jurusan Teknik Lingkungan- ITB Bandung.

Suprayudi, Mei dan Abdi, M.F. 2015. *Analisa Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Di Daerah Cipto Mulyo Kecamatan Sukun Kota Malang*. Akademik Analis Kesehatan Malang