



(MUDIMA)



Penetapan Kesadahan Total Air Sumur dengan Menggunakan Metode Kompleksometri di Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah

Laetti Rahma Melati^{1*}, Septiani², Apriyani Riyanti³

¹ Program Studi DIV, Teknologi Laboratorium Medis

^{2,3} Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan

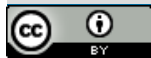
Corresponding Author: Laetti Rahma Melati laettirahmamelati07@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Kesadahan, Air Sumur, Metode Kompleksometri

Received : 1 October
Revised : 7 October
Accepted : 26 October

©2022 Melati, Septiani, Riyanti: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Air adalah senyawa yang penting bagi kehidupan. Air yang layak digunakan yaitu air yang memenuhi syarat kualitas, meliputi fisik, kimia dan mikrobiologi. Kesadahan merupakan salah satu parameter kimia tentang kualitas air bersih, tingkat kesadahan air pada dasarnya ditentukan oleh jumlah kalsium (Ca²⁺) dan magnesium (Mg²⁺). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kadar dan identifikasi kejernihan air sumur di Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah menggunakan metode kompleksometri. Desain Penelitian ini adalah destruktif dengan menggunakan 20 sampel air sumur dari 40 populasi. Teknik pengambilan sampel dengan metode Purposive Sampling. Pengolahan data menggunakan SPSS. Hasil penelitian yaitu dari 20 sampel diperoleh 19 sumur yang mengalami tingkat kesadahan <500mg/L. Nilai tertinggi kadar kesadahan yaitu 843,33mg/, sedangkan terendah yaitu =492 mg/L. Dari parameter fisika kualitas kejernihan air sumur didapat 5 sampel mengalami kekeruhan dan 1 sampel yang mengalami bau yaitu pada kode sampel s10. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 31 tahun 2017. Sehingga dapat disimpulkan bahwa air sumur di Desa Cikeusal Kidul kesadahannya melebihi ambang batas.

PENDAHULUAN

Air adalah senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya yang memiliki banyak fungsi bagi kehidupan tersebut. (Dwantari & Wiyantoko, 2019) Hampir kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, mulai dari membersihkan diri (mandi), membersihkan tempat tinggal, kebutuhan untuk makanan dan minum sampai dengan aktivitas lainnya. Air merupakan komponen utama untuk manusia, tanaman maupun hewan, sehingga jika kebutuhan air tersebut baik dalam kuantitas maupun kualitas belum tercukupi dapat memberikan dampak besar terhadap kesehatan maupun sosial. (Wuri Astuti et al., 2016)

Mineral memiliki kandungan yang terdiri dari Ca, Mg, Sr, Fe dan Mn yang konsentrasinya tinggi

dapat mengakibatkan air menjadi keruh dan dapat mengurangi daya kerja sabun serta menimbulkan kerak pada dasar ketel, yang dikenal dengan nama kesadahan air (hard water). (Silaban, I., 2018) Hal ini karena sebelum digunakan untuk membersihkan kotoran sabun/deterjen bereaksi dengan ion kalsium dan magnesium. Selain itu dampak yang ditimbulkan oleh adanya air sadah bagi kesehatan adalah dapat mengganggu kesehatan seperti terjadinya endapan kapur pada ginjal atau saluran kencing jika dikonsumsi secara terus menerus. (Silaban, I., 2018)

Peraturan Menteri Kesehatan No 907/Menkes/SK/VII/2002 menyatakan bahwa air yang layak digunakan memiliki standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisik, kimia dan mikrobiologi. Beberapa persyaratan tersebut antara lain air harus jernih atau tidak keruh, tidak berwarna,

rasanya tawar, pH netral, tidak mengandung zat kimia yang beracun dan tidak boleh mengandung bakteri patogen seperti *Escherichia coli*. Syarat tersebut merupakan satu kesatuan, sehingga apabila ada satu parameter yang tidak memenuhi syarat maka air tersebut tidak layak untuk digunakan. Salah satu parameter kimia dalam persyaratan kualitas air yaitu jumlah kandungan unsur Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air yang keberadaannya bisa disebut kesadahan air. Kadar kesadahan maksimum yang diperbolehkan dalam air minum adalah 500mg/L. (Analis & Poltekkes Denpasar, 2019)

Pada air tawar permukaan umumnya kandungan Ca dan Mg dalam kadar yang tinggi (>200 ppm) CaCO_3 . Sehingga air yang mengalir pada daerah batuan kapur akan mempunyai tingkat kesadahan tinggi. Kesadahan yang tinggi dan mulai berakibat pada peralatan rumah apabila jumlah di atas 100 m/L. Pada kesadahan diatas 300mg/L dalam jangka waktu yang panjang akan berpengaruh pada manusia dengan ginjal yang lemah sehingga dapat mengalami gangguan pada ginjal. (Silaban, I., 2018) Cara menguji kesadahan air ada beberapa cara yaitu titrasi asam basa, titrasi pengendapan, titrasi reduksi-oksidasi, reaksi kompleksometri. Salah satu metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode kompleksometri. Kompleksometri merupakan jenis titrasi dimana titran dan titrat saling mengompleks membentuk hasil berupa kompleks. Persyaratan mendasar terbentuknya kompleks demikian adalah tingkat kelarutan yang tinggi. Zat pengompleks (pereaksi) yang sering digunakan adalah ligan bergigi banyak yaitu asam etilendiamintetraasetat (EDTA). (Analis & Poltekkes Denpasar, 2019)

Kebutuhan air masyarakat di Desa Cikeusal Kidul Ketanggungan Brebes cukup tinggi. Desa yang memiliki luas wilayah 958 Ha terdiri dari 5 dusun dan 3 Rukun Warga (RW) dan 20 Rukun tetangga (RT). Salah satu RT di Desa Cikeusal Kidul adalah RT 01 RW 01 yang memiliki 72 Kepala Keluarga (KK) dan luas wilayah kurang lebih 1000 M. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat menggunakan sumber air tanah yang berasal dari sumur timba, namun masyarakat mengeluhkan

kondisi air yang sebagian keruh dan berdasarkan wawancara dengan beberapa warga diperoleh informasi bahwa terjadi pengerakan pada dasar peralatan rumah tangga seperti panci/ceret yang biasa digunakan untuk merebus air, pengerakan yang terjadi pada pipa atau keran dan sabun/deterjen yang sulit untuk berbusa.

Penelitian berdasar Euis Fajarwati Tahun 2010 didapatkan hasil sampel yang agak keruh sampai keruh kekuningan memiliki kesadahan antara 398,86mg/l sampai 565,09 mg/l dihitung sebagai CaCO_3 . Sedangkan yang kondisi airnya jernih memiliki kesadahan total antara 277,46 mg/l sampai 337,35 mg/l dihitung sebagai CaCO_3 , kecuali sampel nomor 7 dan 13 yang kondisi airnya jernih tetapi mempunyai kesadahan total masing masing 396,88 mg/l dan 396,39 mg/l dihitung sebagai CaCO_3 . Dari data tersebut terlihat bahwa pada umumnya tingginya kesadahan total sebanding dengan kekeruhan. Hal ini ini kemungkinan disebabkan adanya garam-garam Ca dan Mg yang tidak larut yang menyebabkan terjadinya kekeruhan. Pada pengukuran pH dari keseluruhan sampel menunjukkan pH yang hampir sama yaitu lebih kurang 7.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Penetapan Kesadahan Total Air Sumur Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah” menggunakan Metode Kompleksometri

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan eksperimental, dengan desain yang digunakan pada penelitian ini jenis deskriptif untuk mengetahui Nilai Kadar Kesadahan Total Air Sumur dan untuk mengetahui perubahan dengan penelitian sebelumnya.

Tempat Penelitian ini dilakukan di Laboratorium TLM di Universitas Binawan pada bulan Januari – Juni 2022. Populasi adalah keseluruhan dari objek yang diteliti (Notoatmojo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah 40 sampel air sumur di Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah. Teknik pengambilan sampel air sumur secara purposive random sampling, artinya

pengambilan sampel secara acak dengan pertimbangan tertentu. Pada penentuan titik sampel ini penulis menggunakan pertimbangan tertentu, yaitu sampel diambil dari sumur disekitar permukiman penduduk yang masih aktif digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Sampel diambil pada daerah yang mudah dijangkau serta harus mewakili populasi yang ada. Jumlah Sampel yang diteliti sebanyak 20 sampel, Data yang sudah terkumpul selanjutnya diolah menggunakan Microsoft.excel dan SPSS (statistical product and service solution).

Teknik menganalisis data pada penelitian ini menggunakan analisis univariat dengan menganalisis jumlah Total Kesadahan Air Sumur metode kompleksometri. Analisis dilakukan dengan rumus :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Presentase

f :Frekuensi sampel air yang terjadi kesadahan

n :Jumlah total sampel air yang diperiksa

Kemudian hasil yang diperoleh tersebut dimasukkan dalam table frekuensi dan dibahas dalam bentuk narasi.

Teknik Pengumpulan data ini menggunakan data Primer dengan metode penelitian Kompleksometri. Jenis data yang dikumpulkan yaitu dengan cara melakukan penelitian secara langsung dengan langka awal penelitian sebagai berikut : Tahap pertama Persiapan penelitian dengan menyusun proposal penelitian, menyerahkan surat izin proposal penelitian dan formulir penelitian kepada Universitas Binawan, mengajukan surat izin penelitian, mempersiapkan dan memastikan ketersediaan alat dan bahan yang akan digunakan di Laboratorium Universitas Binawan, menyelesaikan sejumlah biaya adminitrasi, mendapat izin penelitian, meminta kesediaan warga untuk pengambilan sampel sumur dibeberapa lokasi, setelah itu melakukan penelitian di Universitas Binawan.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di Laboatorium Prodi TLM Universitas Binawan . Dengan sampel air sumur yang diambil secara

langsung dari sumur menggunakan wadah botol aqua 600 ml diambil secara keseluruhan sumur dan dilakukan dalam satu hari. Prinsip dasar dari metode kompleksometri adalah pembentukan kompleks berwarna oleh logam,dengan menggunakan larutan baku Na2EDTA dan indikator EBT. Apabila ditambahkan indikator EBT pada larutan yang mengandung ion Ca dan Mg Pada pH $10 \pm 0,1$ larutan akan menjadi merah anggur. Kemudian apabila dititrasi menggunakan larutan baku Na2EDTA larutan ion yang sudah terikat kemudian berubah menjadi biru sebagai titik akhir titrasi.

Air berkualitas yaitu air yang jernih atau tidak keruh,tidak berbau,tidak berasa,suhu normal, dan pH normal. Hasil Kondisi air secara fisik pada saat dilakukan penelitian kesadahan didapat hasil sebagai berikut:

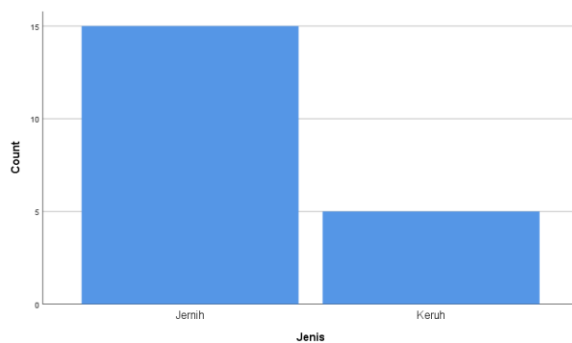
Tabel 1. Hasil Parameter Fisika Air

No	Kode Sampel	Jernih/Tidak Jernih
1.	S01	Jernih
2.	S02	Jernih
3.	S03	Jernih
4.	S04	Jernih
5.	S05	Jernih
6.	S06	Jernih
7.	S07	Jernih
8.	S08	Tidak Jernih
9.	S09	Jernih
10.	S10	Tidak Jernih
11.	S11	Jernih
12.	S12	Jernih

13.	S13	Tidak Jernih
14.	S14	Jernih
15.	S15	Jernih
16.	S16	Jernih
17.	S17	Jernih
18.	S18	Jernih
19.	S19	Tidak Jernih
20.	S20	Tidak Jernih

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan data dari kondisi air sumur secara fisik pada saat dilakukan penelitian, kesadahan diperoleh 15 sampel memenuhi salah satu syarat fisik yang ditunjukkan dengan kejernihan dan 5 sampel lainnya mengalami kekeruhan salah satunya pada sampel nomer S10 mengalami kekeruhan dan bau.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kesadahan Berdasarkan Kategori Kejernihan Air



Berdasarkan Tabel 4.2 Garfik diatas menunjukkan bahwa kondisik fisik air sumur di Desa Cikeusal Kidul memiliki tingkat kejernihan yang tinggi dibandingkan dengan sumur yang mengalami kekeruhan.

Kondisi Air secara Fisik sebelum dilakukan Analisa Kesadahan Air Sumur di Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah.

Tabel 3. Aroma (bau/tidak bau)

No	Kode Sampel	Bau/Tidak bau
1.	S01	Tidak Bau
2.	S02	Tidak Bau
3.	S03	Tidak Bau
4.	S04	Tidak Bau
5.	S05	Tidak Bau
6.	S06	Tidak Bau
7.	S07	Tidak Bau
8.	S08	Tidak Bau
9.	S09	Tidak Bau
10.	S10	Bau
11.	S11	Tidak Bau
12.	S12	Tidak Bau
13.	S13	Tidak Bau
14.	S14	Tidak Bau
15.	S15	Tidak Bau
16.	S16	Tidak Bau
17.	S17	Tidak Bau
18.	S18	Tidak Bau
19.	S19	Tidak Bau
20.	S20	Tidak Bau

Berdasarkan Tabel 3 didapat 19 sampel tidak berbau dan 1 sampel mengalami bau.



Berdasarkan grafik Tabel 3 diatas didapatkan hasil satu sampel yang mengalami bau.

Tabel 4. Distribusi Frekuesni kadar Kesadahan Air Sumur Desa Cikeusal Kidul

No	Kode Sampel	Kadar Kesadahan mg/L	Memenuhi / tidak memenuhi syarat
1.	S01	506 mg/L	P
2.	S02	829,126 mg/L	P
3.	S03	546 mg/L	P
4.	S04	558 mg/L	P
5.	S05	579,33 mg/L	P
6.	S06	570,66 mg/L	P
7.	S07	772,66 mg/L	P
8.	S08	492 mg/L	N
9.	S09	552,66 mg/L	P
10.	S10	734 mg/L	P
11.	S11	818 mg/L	P
12.	S12	799 mg/L	P
13.	S13	752,66 mg/L	P
14.	S14	808 mg/L	P
15.	S15	770 mg/L	P

16.	S16	843,33 mg/L	P
17.	S17	530 mg/L	P
18.	S18	539,33 mg/L	P
19.	S19	764,66 mg/L	P
20.	S20	500,66 mg/L	P

Keterangan :

P : Tidak memenuhi syarat

N : Memenuhi syarat

Berdasarkan table 4.4 hasil analisis kadar kesadahan air sumur didapatkan hasil paling tinggi 843,33 mg/L dan yang paling rendah 435 mg/L .

PEMBAHASAN

Kesadahan dalam air sebagian besar berasal dari kontaknya dengan tanah dan batuan. Umumnya air sadah berasal dari daerah dimana lapisan tanah atas tebal dan adanya pembentukan kapur.⁽¹⁸⁾ Kesadahan Total disebabkan oleh adanya ion Ca dan Mg secara bersama – sama. Kesadahan yang tinggi dapat mengganggu kesehatan apabila tingkat keadahan air diatas 500 mg/L. Mayoritas masyarakat di Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan sehari hari, termasuk menggunakan air sumur sebagai air minum. Hasil analisa kadar kesadahan air pada air sumur di Desa Cikeusal Kidul didapatkan 15 sampel jernih dan 5 sampel mengalami kekeruhan. Salah satu syarat parameter fisika yaitu air yang berkualitas adalah air yang jernih atau tidak keruh. Penyebab warna dalam air sumur adalah adanya garam Ca atau Mg yang tidak larut menyebabkan terjadinya kekeruhan.⁽⁶⁾

Rata rata nilai kesadahan air sumur Desa Cikeusal Kidul memiliki tingkat kesadahan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan desa Cikeusal Kidul berada dipinggiran gunung kumbang batuan kapur yang sudah tidak bererupsi, sehingga terjadinya pengendapan magnesium yang mengakibatkan

kesadahan yang cukup tinggi. Air yang memiliki nilai kesadahan yang tinggi jika dipergunakan dalam waktu jangka panjang akan berpengaruh pada kesehatan seperti batu ginjal dan cardiovascular disease (penyumbatan pembuluh darah).⁽¹¹⁾

Hasil penelitian didapat rata-rata nilai kadar kesadahan tertinggi yaitu 843,33 mg/L dan terendah 492 mg/L. Dalam standart kualitas air bersih dan air minum kesadahan maksimum yang diperbolehkan adalah 500 mg/L dan kadar minimum yang diperbolehkan adalah 75 mg/L dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk keperluan Higiene sanitasi, kolam Renang, airminum dan pemandian umum.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rata – rata nilai kadar kesadahan total tidak memenuhi syarat air minum, oleh karena itu air di Desa Cikeusal Kidul tidak layak untuk diminum ataupun dikonsumsi.
2. Dari hasil uji fisika dapat disimpulkan bahwa kualitas air secara fisika termasuk air yang keruh dan beraroma tidak bau, karena batuan disekitar daerah tersebut banyak mengandung kapur terutama logam Ca dan Mg.

DAFTAR PUSTAKA

Analisis, J., & Poltekkes Denpasar, K. (2019). Analisis, J., & Poltekkes Denpasar, K. (n.d.). Karya Tulis Ilmiah Uji Kesadahan Air Cubang Di Pulau Nusa Penida Kabupaten Klengkung Diajukan Untuk

Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III.KARYA TULIS ILMIAH UJI KESADAHAN AIR CUBANG DI.

Dwantari, I. P. S., & Wiyantoko, B. (2019). Analisa Kesadahan Total, Logam Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dalam Air Sumur Dengan Metode Titrasi Kompleksometri dan Spektrofotometri Serapan Atom. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 2(01), 11–19. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol2.iss1.art2>

Silaban, I., A. K. T. P. A. S. B. D. T. S. D. B. K. 1 M. (2018). Analisa Kesadahan Total Pada Air sumur Bor Dari Tanjung Sari DI BTKLPP Kelas 1 Medan.

Wuri Astuti, D., Fatimah, S., Anie, S., Studi, P. D., & Kesehatan STIKes Guna Bangsa Yogyakarta Jl Ring Road Utara Condongcatur Depok Sleman Yogyakarta, A. (2016). Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur Di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 1(01).