



Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

Studi Penggunaan Media Filtrasi Pasir Silika, Manganese, Dan Arang Aktif Untuk Menurunkan Parameter Pencemaran TDS, Mangan, Nitrat (NO₂) dan MPN Coliform Terhadap Kuliatas Air Sumur Gali di Kelurahan Patingalloang, Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar Tahun 2023

Andi Ade Ula Saswini^{1*}, Yusriyanto², Muh. Syafri³

¹Program Studi Teknik Keselamatan Institut Teknologi dan Kesehatan Tri Tunas Makassar

²Program Studi Teknik Keselamatan Institut Teknologi dan Kesehatan Tri Tunas Makassar

³Program Studi Ilmu Keperawatan Stikes Amanah Makassar

¹ade.ulasaswini@mail.com, ²anto.yusriyanto@gmail.com, ³muhammadsyafri7@gmail.com

Abstract

Introduction: site requirements for the construction of a dug well, this is necessary so that the quality of dug well water is safe in accordance with the established rules, Pollution caused by bacteria to water in the ground widens to ± 2 meters at a distance of 5 meters from the source of pollution 3 and narrows to a distance of 11 meters in the direction of the soil flow,

Research Method: This type of research is descriptive research, namely to determine the use of silica sand filter media – activated carbon in filter reactors to reduce TDS, Nitrite (NO₂), Dissolved Manganese and MPN Coliform with a comparison of the composition of filter media with references to clean water quality standards Permenkes No. 2 of 2023, The sample in this study is 1 dug well located in Patingalloang Village, Ujung Tanah District, Makassar City in 2023.

Results: The results of this study after filtration interventions of manganese media, activated carbon, and silica sand found that TDS, color, Manganese Nitrite (NO₃) has decreased environmental pollution levels in accordance with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 2 of 2023.

Conclusion: The conclusion of the research results is that silica, manganese and activated carbon sand filtration media, TDS, manganese (NO₂) nitrate and MPN Coliform can effectively reduce water pollution levels in dug wells in accordance with Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. So that the risk of infectious and non-



Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

communicable diseases can be overcome by the intervention of filtration media filtration of silica sand, manganese and activated carbon.

Keywords : *Silica Sand, Manganese, Activated Carbon*

Abstrak

Pendahuluan : syarat lokasi untuk dibangunnya sebuah sumur gali, hal ini diperlukan agar kualitas air sumur gali aman sesuai dengan aturan yang ditetapkan, Pencemaran yang ditimbulkan oleh bakteri terhadap air yang ada didalam tanah melebar sampai ± 2 meter pada jarak 5 meter dari sumber pencemaran 3 serta menyempit hingga jarak 11 meter searah dengan aliran tanah,

Metode Penelitian : Jenis penelitian ini adalah penelitian bersifat deskriptif yaitu untuk mengetahui penggunaan media filter pasir silika – karbon aktif pada reaktor filter terhadap penurunan TDS, Nitrit (NO₂), Mangan Terlarut dan MPN Coliform dengan perbandingan susunan media filter dengan acuan standar baku mutu air bersih Permenkes No 2 Tahun 2023, Sampel dalam penelitian ini yaitu 1 sumur gali yang terletak di Kelurahan Pattingaloang, Kecamatan Ujung Tanah Kota Makaasar tahun 2023.

Hasil : Hasil penelitian ini setelah dilakukan intervensi filtrasi media manganese, arang aktif, dan pasir silika ditemukan bahwa TDS, warna, Mangan Nitrit (NO₃) telah mengalami penurunan kadar pencemaran lingkungan hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.

Kesimpulan : Kesimpulan dari hasil penelitian bahwa media filtrasi pasir silika, manganese dan arang aktif, TDS, Nitrat (NO₂) mangan dan MPN Coliform dapat secara efektif menurunkan kadar pencemaran air di sumur gali yang sesuai dengan Permenkes No 2 Tahun 2023. Sehingga risiko terjadinya penyakit menular dan tidak menular dapat teratasi dengan adanya intervensi media filtrasi pasir silika, manganese dan arang aktif

Kata Kunci : Pasir Silika, Manganese, Arang Aktif



Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

I. PENDAHULUAN

Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumahrumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7 – 10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, oleh karena itu dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan. Umumnya rembesan berasal dari tempat buangan kotoran manusia kakus/jamban dan hewan, juga dari limbah sumur itu sendiri, baik karena lantainya maupun saluran air limbahnya yang tidak kedap air. Sumur gali merupakan salah satu sumber penyediaan air bersih bagi masyarakat di pedesaan, maupun perkotaan. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun untuk keperluan domestik rumah tangga. Sumur gali sebagai sumber air bersih harus ditunjang dengan syarat konstruksi, syarat lokasi untuk dibangunnya sebuah sumur gali, hal ini diperlukan agar kualitas air sumur gali aman sesuai dengan aturan yang ditetapkan, Pencemaran yang ditimbulkan oleh bakteri terhadap air yang ada didalam tanah melebar sampai ± 2 meter pada jarak 5 meter dari sumber pencemaran 3 serta menyempit hingga jarak 11 meter searah dengan aliran tanah, Air tanah mempunyai peran yang penting bagi kehidupan dan penghidupan rakyat Indonesia, karena fungsinya sebagai salah satu kebutuhan pokok sehari-hari. Keberadaan air tanah di Indonesia cukup melimpah, tetapi tidak di setiap tempat terdapat air tanah sesuai dengan kondisi geologi serta curah hujan. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap kedalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan pada air (hardness of water). Kesadahan air tanah ini menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi. Zat-zat mineral tersebut antara lain kalsium, magnesium, dan logam berat berupa Fe dan Mn. Dari segi kesehatan penggunaan sumur gali ini kurang baik bila cara pembuatannya tidak benar-

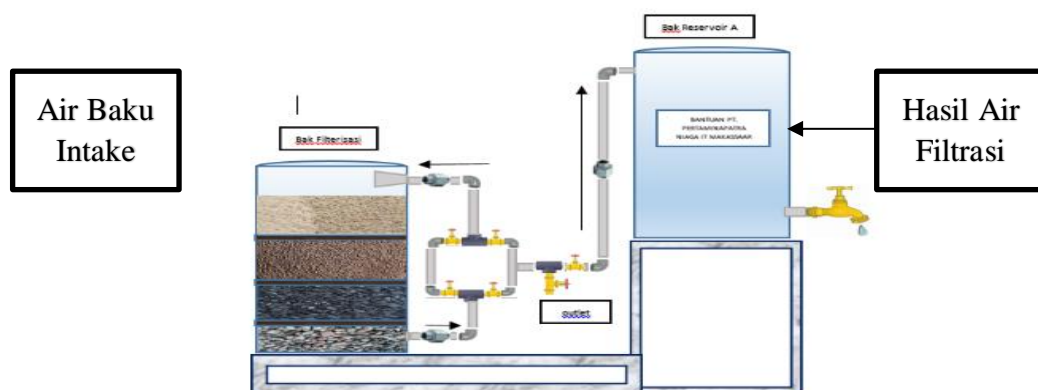
benar diperhatikan, tetapi untuk memperkecil kemungkinan terjadinya pencemaran dapat diupayakan pencegahannya, pencegahan-pencegahan ini dapat dipenuhi dengan memperhatikan syarat-syarat fisik dari sumur tersebut yang didasarkan atas kesimpulan dari pendapat beberapa pakar di bidang ini, diantaranya lokasi sumur tidak kurang dari 10 meter dari sumber pencemar, lantai sumur sekurang-kurang berdiameter 1 meter jaraknya dari dinding sumur dan kedap air, saluran pembuangan air limbah minimal 10 meter dan permanen, tinggi bibir sumur 0,8 meter, memiliki cincin (dinding) sumur minimal 3 meter dan memiliki tutup sumur yang kuat dan rapat.

II. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian bersifat deskriptif yaitu untuk mengetahui penggunaan media filter pasir silika – karbon aktif pada reaktor filter terhadap penurunan TDS, Nitrit (NO₂), Mangan Terlarut dan Total Coliform dengan perbandingan susunan media filter dengan acuan standar baku mutu air bersih Permenkes No 2 Tahun 2023.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Interfensi Filtasi Media



Keterangan Gambar :

- | | |
|---|-------------------------------|
|  | : <u>liuk</u> |
|  | : <u>grevelpack (kerikil)</u> |
|  | : <u>Arang Aktif</u> |
|  | : <u>pasir silika</u> |
|  | : <u>Manganize</u> |

Gambar 1. Media Filter

A. Media Filter

- a. Pasir Silica
- b. Mangan
- c. Arang Aktif
- d. Gravel Pack
- e. Ijuk

B. Alat dan Bahan

- a. Gergaji PVC
- b. Lem pipa
- c. Pipa ½ inci sebanyak 5 batang
- d. Stop kran 6 buah
- e. Elbow 90° 1,5 inci sebanyak 14 buah
- f. Watermor ½ inci sebanyak 4 buah
- g. Sambungan Scering air ¾ inci 2 buah
- h. Kran air ½ inci 2 buah
- i. Bak air 600 liter sebanyak 1 buah
- j. Bak air 1200 liter sebanyak 1 buah
- k. Sambungan Tee ½ inci sebanyak 6 buah
- l. Reducer ½ ke ¾ sebanyak 2 buah
- m. Female adapte ½ inci 2 sebanayk 2 bauh
- n. Male adapter ½ sebanyak 2 buah
- o. Selotipe pipa sebanyak 3 buah
- p. Pompa air
- q. Footclep ½ inci sebanyak 1 buah
- r. Shok Drak Dalam ½ inci sebanyak 2 buah

C. Tahapan Pencucian Media Filter

Sebelum pengoperasian reaktor filter, pastikan semua komponen baik media filter atau pun media penyangga filter telah dibersihkan terlebih dahulu

dan bebas dari kotoran ataupun partikel yang melekat. Cuci media filter pasir silika, karbon aktif, kerikil, dan ijuk hingga bersih lalu dikeringkan sebelum digunakan.

D. Tahapan Pengoperasian Reaktor Filter

Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pengoperasian reaktor filter:

1. Siapkan air baku yang akan difiltrasi
2. Siapkan bak penampung untuk air hasil olahan filtrasi
3. Siapkan bak penampung untuk air untuk filtrasi
4. Pastikan media filter dan media penyangga dan spon telah dibersihkan dan kering
5. Masukkan media penyangga yaitu kerikil kedalam alat filter setinggi 10 cm
6. Masukkan iju dengan tebal 0.5 cm sebagai pemisah/skat antara media penyangga.

Masukan media filter pasir silika dan karbon aktif, dengan masing-masing ketebalan media 20 cm

Tabel 1
Pemeriksaan Hasil Laboratorium Parameter Fisik
Pada Sumur Gali, Kelurahan Pattingalloang, Kecamatan Ujung Tanah Kota
Makassar 2023

Parameter Fisik	Sebelum Intervensi		Sesudah Intervensi		Nilai Batas Maksimum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023
	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Keterangan	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Keterangan	
Warna	<5,934	Memenuhi Syarat	0	Memenuhi Syarat	10 TCU
Bau	Tidak Berbau	Memenuhi Syarat	Tidak Berbau	Memenuhi Syarat	Tidak Berbau
TDS	856	Tidak Memenuhi Syarat	0,88	Memenuhi Syarat	<300 MI/L
Suhu	21/20	Memenuhi Syarat	30,3	Memenuhi Syarat	Suhu udara ± 3 °C
Kekeruhan	0,20	Memenuhi Syarat	1,52	Memenuhi Syarat	25 NTU

Sumber Data Primer 2023

Hasil uji laboratorium sebelum dilakukan intervensi media filtrasi menunjukkan bahwa parameter Fisik Warna, bau, Kekeruhan dan suhu memenuhi syarat berdasarkan Nilai Batas Maksimum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023, sedangkan TDS dan warna hasil uji laboratorium sebelum dilakukan intervensi media filtrasi menunjukkan bahwa tidak memenuhi syarat dan pada saat setelah dilakukan intervensi filtrasi media manganese, arang aktif, dan pasir silica ditemukan bahwa TDS dan warna telah memenuhi syarat sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023.

Tabel 2
Pemeriksaan Hasil Laboratorium Parameter Kimia.
Pada Sumur Gali, Kelurahan Pattingalloang, Kecamatan Ujung Tanah Kota
Makassar 2023

Parameter Kimia	Sebelum Intervensi		Sesudah Intervensi		Niai Batas Maksimum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023
	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Keterangan	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Keterangan	
pH	7,10	Memenuhi Syarat	7,52	Memenuhi Syarat	6.5-8.5
Besi	<0,0076	Memenuhi Syarat	0,02	Memenuhi Syarat	1,0 Mg/L
Nitrat (NO ₃)	2,82	Memenuhi Syarat	1,67	Memenuhi Syarat	20 Mg/L
Nitri (No ₂)	5,570	Tidak Memenuhi Syarat	0,53	Memenuhi Syarat	3 Mg/L
Mangan	0,0547	Tidak Memenuhi Syarat	0	Memenuhi Syarat	0,01 Mg/L

Sumber Data Primer 2023

Hasil uji laboratorium sebelum dilakukan intervensi media filtrasi menunjukkan bahwa parameter Kimia pH, Besi, dan nitrat (NO₃) memenuhi syarat berdasarkan Nilai Batas Maksimum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023, sedangkan Nitrit (NO₂) dan Mangan (Mn) hasil uji laboratorium sebelum dilakukan intervensi media filtrasi menunjukkan bahwa tidak memenuhi syarat dan pada saat setelah dilakukan intervensi filtrasi media manganese, arang aktif, dan pasir silica ditemukan bahwa Nitrit (NO₂) dan Mangan (Mn) telah memenuhi syarat sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023.

Tabel 3
Pemeriksaan Hasil Laboratorium Parameter Bakteriologis
Pada Sumur Gali, Kelurahan Pattingalloang, Kecamatan Ujung Tanah Kota
Makassar 2023

Parameter Bakteriologis	Sebelum Intervensi		Sesudah Intervensi		Niai Batas Maksimum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023
	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Keterangan	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Keterangan	
MPN Coli	371	Tidak Memenuhi Syarat	110	Tidak Memenuhi Syarat	(0) CFU/100 ml
E. Coli	0	Memenuhi Syarat	0	Memenuhi Syarat	(0) CFU/100 ml

Sumber Data Primer 2023

Hasil uji laboratorium sebelum dilakukan intervensi media filtrasi menunjukkan bahwa parameter Bakteriologis MPN Coliform tidak memenuhi syarat berdasarkan Nilai Batas Maksimum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023, sedangkan E.Coli menunjukkan hasil uji laboratorium sebelum dilakukan intervensi media filtrasi menunjukkan bahwa ada penurunan bakteri dan pada saat setelah dilakukan intervensi filtrasi media manganese, arang aktif, dan pasir silica ditemukan bahwa MPN Coliform Waupun tidak memenuhi syarat sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023.

B. Pembahasan

1. Media pasir silica

Selain untuk menghasilkan air bersih, pasir kuarsa juga digunakan untuk menghasilkan air minum. Pasir kuarsa lagi-lagi digunakan karena sifatnya yang mampu untuk menghilangkan kekeruhan, partikel tersuspensi, dan juga menyaring partikel makro seperti lumpur atau lumut. Fungsi Pasir aktif adalah untuk menurunkan kandungan zat besi (Fe) dalam air dan sekaligus menyaring partikel besar / kecil dalam air. Pasir aktif ini berwarna hitam dan direkomendasikan untuk menyaring air sumur bor dan sejenisnya, khususnya yang memiliki masalah kandungan zat besi tinggi. Pasir yang banyak mengandung silica disebut pasir silica atau pasir kuarsa. Pasir silica sering juga



Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

dikenal dengan nama pasir putih merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti silikon dioksida dan felspar. Pasir silika dipakai sebagai media untuk mengurangi kandungan Total suspended Solid / TSS dalam air yang akan disaring Untuk air yang menyebabkan bau dapat dipergunakan tambahan lainnya yang akan kita bahas selanjutnya Diperlukan ukuran pasir bertahap agar menghasilkan air sesuai dengan kebutuhan Umumnya pasir silika dijual dalam kemasan per sak 50 Kg dan Harga Nya bervariasi dihitung per Kg.

2. Media Manganesa

Pasir Manganese berfungsi untuk menghilangkan kandungan mangan, besi atau hidrogen sulfida yang tampak seperti lapisan atas berminyak di dalam air minum, Fungsi Manganese Zeolite adalah Untuk menghilangkan kandungan Mangan (Mn^{2+}), dan lapisan atas berminyak di dalam air minum atau air tanah atau air PDAM atau air gunung Fungsi Manganese Zeolite adalah Untuk menghilangkan kandungan Mangan (Mn^{2+}), dan lapisan atas berminyak di dalam air minum atau air tanah atau air PDAM atau air gunung. Kandungan mangan dalam air bisa ditest dengan sederhana yaitu melalui pemberian teh ke dalam air tersebut maka warna air akan berubah warna menjadi biru dan bukannya coklat atau kuning seperti warna teh pada umumnya, hal ini disebabkan oleh adanya kandungan mangan yang cukup tinggi dalam air tersebut. Zat besi atau mangan dalam air umumnya berada dalam bentuk ion Fe^{2+} atau Mn^{2+} bentuk senyawa yang larut dalam air dan tidak berwarna. Jika air tersebut berhubungan dengan udara maka ion Fe^{2+} atau ion Mn^{2+} secara perlahan akan teroksidasi menjadi bentuk senyawa ferri (Fe^{3+}) atau senyawa mangandioksida (Mn^{4+}) yang tak larut dalam air. Senyawa-senyawa ini berwarna coklat dan dapat menimbulkan bau dan rasa yang kurang enak. Banyak cara untuk menghilangkan zat besi dan mangan dalam air. Salah satu cara yang sederhana yaitu dengan cara menggabungkan proses aerasi dan penyaringan dengan media filter pasir silika, Manganese Zeolite



Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

dan karbon aktif, atau dengan media Manganese Zeolite dan karbon aktif. Dengan menggunakan filter mangan zeolit dan filter karbon aktif yang dilengkapi dengan filter cartridge dan sterilisator Ultra Violet, dapat menghasilkan air olahan yang dapat langsung diminum.

Baik besi maupun mangan, dalam air biasanya terlarut dalam bentuk senyawa atau garam bikarbonat, garam sulfat, hidroksida dan juga dalam bentuk koloid atau dalam keadaan bergabung dengan senyawa organik. Oleh karena itu cara pengolahannya pun harus disesuaikan dengan bentuk senyawa besi dan mangan dalam air yang akan diolah. Ada beberapa cara untuk menghilangkan zat besi dan mangan dalam air salah satu diantaranya yakni dengan cara oksidasi, dengan cara koagulasi, cara elektrolitik, cara pertukaran ion, cara filtrasi kontak, proses soda lime, pengolahan dengan bakteri besi dan cara lainnya. Proses penghilangan besi dan mangan dengan cara oksidasi dapat dilakukan dengan tiga macam cara yakni oksidasi dengan udara atau aerasi, oksidasi dengan khlorine (klorinasi) dan oksidasi dengan kalium permanganat. Selain dengan cara oksidasi, penghilangan senyawa besi dan mangan dalam air yang umum digunakan khususnya untuk skala rumah tangga yakni dengan mengalirkan ke suatu filter dengan media Manganese Zeolite

Manganese greensand/pasir mangan adalah pasir khusus yang dilapisi bahan katalis, kenapa dilapisi dengan katalis yaitu karena lapisan ini bereaksi dengan zat besi, mangan dan zat zulfida yang terlarut didalam air dan membentuk endapan yang kemudian terperangkap dalam media filter. Media ini juga digunakan untuk menghilangkan zat arsenik atau radium. Pasir mangan umumnya digunakan untuk mengurangi kadar zat besi, zat mangan dan Hidrogen Sulfida atau H₂S dalam air. Sehingga, pasir mangan memang cocok untuk digunakan dalam mengatasi beberapa masalah air sumur seperti air bau karat, air berlapis minyak, air yang mengakibatkan endapan kuning dan hitam di dasar wadah penampungan air, dan air yang berbau.

3. Media Arang Aktif

Karbon Aktif adalah sebuah material yang didalamnya terdapat begitu banyak pori-pori yang sangat kecil. Dengan adanya banyak pori-pori tersebut membuat karbon aktif memiliki kemampuan untuk menyerap setiap zat lain yang dekat dengannya, Untuk kebutuhan rumah tangga, umumnya pemakaian media filter air antara 9 bulan hingga 1 tahun untuk karbon aktif lokal. Untuk media impor bisa mencapai 2 tahun karena daya serap lebih tinggi, karbon aktif bekerja dengan mengikat urea dan zat beracun untuk dibawa melalui aliran darah ke saluran pencernaan dan dikeluarkan melalui feses. Mengurangi produksi gas dari saluran cerna. Mengurangi bau tidak enak pada penderita trimethylaminuria (TMAU) Menurunkan kolesterol total dan LDL serta meningkatkan HDL.

Karbon aktif adalah salah satu solusi filter air untuk menjernihkan air serta menyerap bau, rasa, dan warna pada air. Cara karbon aktif dalam menjernihkan air adalah dengan mengadsorp kontaminan penyebab bau, rasa, dan warna dalam air, menjadikan air yang jernih dan bebas bau.

Komposit Alumina-Karbon aktif memiliki kemampuan adsorptivitas polutan dengan sifat fisika dan kimia yang cukup baik, akan tetapi tidak memiliki agen antibakteri yang mampu membunuh bakteri.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian bahwa media filtrasi pasir silica, manganese dan arang aktif, TDS, Nitrat (NO₂) mangan dan MPN Coliform dapat secara efektif menurunkan kadar pencemaran air di sumur gali yang sesuai dengan Permenkes No 2 Tahun 2023. Sehingga risiko terjadinya penyakit menular dan tidak menular dapat teratasi dengan adanya intervensi media filtrasi pasir silica, manganese dan arang aktif, perlunya kesadaran masyarakat sekitar sumur gali agar menjaga kebersihan sekitar sumur dan membiasakan melakukan pengolahan air yang sehat sebelum air terbut dikonsumsi



Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

UCAPAN TERIMAKASIH

Bagian ini berisi ucapan terimakasih kepada pihak terkait, biasanya pada institusi atau perusahaan yang mendanai kegiatan pengabdian yang dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrivai dan Elsafitri Muin Rayani, 2018. Efektifitas Arang Tempurung Kelapa (Cocus Nucifera) Dalam Menurunkan Kesadahan Total Pada Air. *urnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat* Vol. 18 No 2 2018. e-issn : 2622-6960, p-issn : 0854-624X.
- Aliaman. 2017. Pengaruh Absorpsi Karbon Aktif & Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Fosfat (Po4), Dan Deterjen Dalam Limbah Laundry. Universitas Negeri Yogyakarta. Asip, Faisol, Ridha Mardhiah, Husna. 2008. Uji Efektivitas Cangkang Telur dalam Mengadsorpsi Ion Fe dengan Proses Batch. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 2, Vol. 15, April. Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Cahyani, Harum, Haryadi dan Wildian. 2016. Pengembangan Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS) Berbasis Mikrokontroler Dengan Beberapa Variasi Bentuk Sensor Konduktivitas. *Jurnal Fisika Unand* Vol. 5, No. 4, Oktober 2016.
- Chairi, Abdillah. 2011. Reaktor Biosand Filter Media Karbon Aktif dengan Sekam Padi. Institut Teknologi Negeri Malang.
- Fitriani, Bhekti Noor, Nurjazuli dan Budiyono. 2014. Efektivitas Diameter dan Jenis Media Silika, Zeolit, dan Karbon Aktif pada Proses Filtrai dalam Menurunkan Kadar Fe Sumur Air MI Muhammadiyah Ngawen Muntilan. Universitas Diponegoro Semarang.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.
- Pencemaran Link Online, Pencemaran Air <http://www.tlitb.org/plo/air.htm>, dilakukan akses pada 27 Desember 2020 pukul 10.40 WIB Pencemaran Link Online, Pencemaran Air <http://www.tlitb.org/plo/air.htm>, dilakukan akses pada 27 Desember 2020 pukul 10.40 WI.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air, Untuk Keperluan Higiene Sanitasi.



e-ISSN: 2964-0849
Vol.1 No.3 Juli 2023

Barongko

Jurnal Ilmu Kesehatan

Putra, M.U.D (2019). Pengaruh Penggunaan Media Filtrasi Terhadap Kualitas Air Bersih Sumur Gali. Skripsi Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Yusnidar, Yusuf. 2012. Teknologi Pengolahan Air Tanah Sebagai Sumber Air Minum pada Skala Rumah Tangga. Jurnal ISSN: 1411-5166 No. 2 Volume IV.