

SKRIPSI
PROSES FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe)
BERDASARKAN JENIS MEDIA



OLEH:

FACTA DERITA SAEMA SIRAIT
NIM : P00933218010

POLTEKKES KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
KABANJAHE
2022

**SKRIPSI
PROSES FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe)
BERDASARKAN JENIS MEDIA**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma IV



OLEH:

**FACTA DERITA SAEMA SIRAIT
NIM : P00933218010**

**POLTEKKES KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
KABANJAHE
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Proses Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Besi (fe) Berdasarkan Jenis Media
Nama : Facta Derita Saema Sirait
NIM : P00933218010

Skripsi Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
Poltekkes Kemenkes RI Medan
Kabanjahe, 9 Agustus 2022

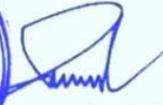
Menyetujui
Pembimbing Utama



Haesti Sembiring, SST, M.Sc
NIP.196203261985021001

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kesehatan Kemenkes Medan




Erba Katto Manik, SKM, M.Sc
NIP.196203261985021001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Proses Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Besi (fe) Berdasarkan Jenis Media

Nama : Facta Derita Saema Sirait

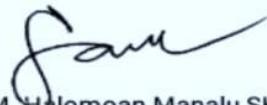
NIM : P00933218010

Skripsi Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
Poltekkes Kemenkes RI Medan
Kabanjahe, 9 Agustus 2022

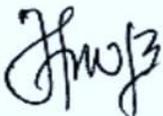
Penguji I


Riyanto Suprawihadi, SKM, M.Kes
NIP. 196001011984031002

Penguji II


Samuel M. Halomoan Manalu, SKM, MKM
NIP. 199208082020121005

Pembimbing


Haesti Sembiring, SST, M.Sc
NIP. 196203261985021001

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kesehatan Kemenkes Medan


Erba Kaito Manik, SKM, M.Sc
NIP. 196203261985021001

BIODATA PENULIS



Nama : Facta Derita Saema Sirait
NIM : P00933218010
Tempat/Tanggal Lahir : Pematang Siantar, 10 Oktober 1999
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen Protestan
Anak Ke : 7 dari 7 bersaudara
Alamat : Jln. Rakuta Sembiring Gg.Merasi
Nama Ayah : Osner Sirait
Nama Ibu : Sedar Nalim Saragih Sidabutar

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD (2006-2012) : SD NEGERI 122363 Pematang Siantar
2. SMP (2012-2015) : SMP NEGERI 1 Pematang Siantar
3. SMA (2015-2018) : SMA NEGERI 1 Pematang Siantar
4. D-IV (2018-2022) : POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN SANITASI LINGKUNGAN
KABANJAHE

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA POLITEKNIK
KESEHATAN MEDAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

KABANJAHE SKRIPSI

KABANJAHE 2022

FACTA DERITA SAEMA SIRAIT

**“PROSES FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe)
BERDASARKAN JENIS MEDIA”**

Xi + 26 + Daftar Pustaka + 4 Tabel + 2 Gambar + 3 Lampiran

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari bagi makhluk hidup. Filtrasi merupakan suatu metode pemisahan antara padatan dengan cairan. Proses Filtrasi ini dapat menghilangkan bakteri, warna, kekeruhan dan kandungan kadar besi (Fe). Kemampuan media filterer Manganese greensend dan Zeolite dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur bor.

Jenis penelitian ini Quasi Ekperimen Design (Eksperimen Semu) untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) air sumur berdasarkan jenis media. Desain penelitian menggunakan metode Pre test-dan post test. Penelitian ini dilakukan di kelurahan tegal rejo kecamatan medan perjuangan. Jenis penelitian ini Pra Experimen Design (Belum Eksperimen Sebenarnya) Desain penelitian menggunakan metode Pretest-dan post test. Dimana dilakukan pemeriksaan sebelum dan sesudah adanya perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya hubungan penurunan kadar besi (Fe) dengan menggunakan media filter Zeolit di mana pada sampel 10 menit terjadi penurunan 0,043, pada sampel 20 menit penurunan 0,055 dan pada sampel 30 menit terjadi penurunan 0,061. Dan dengan menggunakan media filter Manganase Greensend terjadi penurunan pada sampel 10 menit sebesar 0,256, pada sampel 20 menit penurunan 0,272 dan pada sampel 30 menit terjadi penurunan 0.267. Maka hasil menunjukkan Adanya pengaruh penurunan kadar besi (Fe) terhadap penggunaan media filterasi Zeolit dan Manganase Greensend.

Disaran Desain yang digunakan pada media filter ini lebih baik diterapkan pada masyarakat dengan perbandingan skala yang sesuai dengan alat, bahan dan kapasitas kebutuhan orang perumah yang telah dibuat pada penelitian ini.

Kata kunci : Penurunan Fe, Zeolit, Mangan

"FILTRATION PROCESS TO REDUCE IRON (Fe) LEVELS BASED ON THE TYPE OF MEDIA "

Xi + 26 Pages + Bibliography + 4 Tables + 2 Images + 3 Appendices

ABSTRACT

Water is one of the basic needs for living things to survive. Filtration is a method of separating liquids from solids and can remove bacteria, color, turbidity and iron content (Fe). Manganese Greensand and Zeolite filter media were able to reduce the iron (Fe) content of bore well water.

This research is a quasi-experimental study using the pretest-and post-test method, where the examination is carried out before and after treatment, designed with a pre-experimental design, is not an actual experiment, aims to determine the reduction of iron (Fe) levels in well water based on the type of media, and was carried out in Tegal Rejo Village, Medan Perjuangan District.

Through the research, it was found that the results of a decrease in iron (Fe) levels were as follows: using Zeolite filter media at 10 minutes a decrease of 0.043 in the sample was obtained, at 20 minutes a decrease of 0.055 in the sample was obtained, and at 30 minutes a decrease of 0.061 in the sample was obtained; using the Greensand Manganese filter media at 10 minutes a decrease of 0.256 in the sample was obtained, at 20 minutes a decrease of 0.272 in the sample was obtained and at 30 minutes a decrease of 0.267 in the sample was obtained. This study concludes that Zeolite and Manganese Greensand filter media have an effect on reducing iron (Fe) levels in well water. The filter media design is recommended to use a scale comparison that is adjusted to the tool, in this study, the materials and capacities used are for home scale needs.

Keywords: Fe reduction, Zeolite, Manganese



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga Proposal Skripsi ini dapat selesai dikerjakan. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar S1 pada Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Sanitasi Kabanjahe. Judul Skripsi ini adalah **“Proses Filterasi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Berdasarkan Jenis Media”**

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sebagai bahan masukan bagi penulis.

Penulis menyadari pula dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk ini perkenankan penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.kes, selaku Direktur Utama Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
2. Bapak Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
3. Ibu Haesti Sembiring, SST.M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe dan selaku dosen pembimbing saya dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Susanti br Perangin-angin, SKM, M.Kes selaku Kaprodi DIV Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.
5. Bapak Riyanto Suprawihadi, SKM, M.Kes selaku tim penguji I saya dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Samuel M. Halomoan Manalu, MKM tim penguji II saya dalam penulisan skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staff pegawai Politeknik Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Teristimewa kepada kedua orang tua saya yang tercinta Osner Sirait dan Ibunda tercinta Alm. Sedar Nalim Sidabutar yang telah menjadi orang tua terhebat, yang

selalu memanjatkan doa, nasihat, materi dan memberi dukungan yang kuat selama pendidikan hingga penulisan Skripsi ini selesai.

8. Kepada Kakak dan Abang saya Betty Sirait, Bora Sirait, Betrysna Sirait, Paskah Sirait, Frando Sirait dan Frengky Sirait yang telah mendukung, memberi semangat, materi, amanah serta doa kepada penulis.
9. Kepada teman satu kos saya Imelda Nainggolan, Tessa Siringoringo, Rysana Situmorang, Restiwi Zalukhu, Lely Silitonga, Elisa Aruan, Megawati Butar-Butar, Icha Hutagaol, Greace Sianturi, dan Irena Ginting yang selalu memberi semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
10. Kepada Teman terkasih saya Arkana dan seluruh teman US yang menemani dan support saya dalam masa penyusunan skripsi ini.
11. Kepada Bangtan Boys (BTS) yang selalu menjadi sosok inspirasi dalam menggapai mimpi dan yang selalu menjadi mood saya agar kembali semangat.
12. Kepada teman kecil saya Asti Mahdayu, Ayu, Juniarti, Jessica, Feny, Merna, Anggi, Yosephine, Hotmaria, Desi, Desiana, Indah dan Febry yang telah memberi semangat dan motivasi kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Kepada teman-teman seperjuangan tingkat IV D4 yang telah memberikan dukungan, pengalaman serta semangat kepada penulis.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa penulis hanya manusia biasa yang tidak luput dari khilaf dan salah dalam penulisan dan penyusunan proposal skripsi ini, karena sesungguhnya kebenaran dan kesempurnaan hanyalah milik Tuhan Yang Maha Esa. Semoga proposal skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Kabanjahe, Juli 2022

Penulis

Facta Derita Saema Sirait
P00933218031

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
C.1 Tujuan Umum	3
C.2 Tujuan Khusus	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
D.1 Bagi Penulis	3
D.2 Bagi Masyarakat.....	3
D.3 Bagi Institusi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Pengertian Air Bersih.....	5
B. Sumber – Sumber Air Bersih	6
C. Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih	7
D. Dampak Air yang Tidak Memenuhi Standart Baku Mutu.....	8
E. Pengolahan Air Mengandung Kadar Besi	9
F. Kerangka Konsep.....	13
G. Defenisi Operasional	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	16
A.1 Jenis Penelitian.....	16
A.2 Desain Penelitian	16
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
B.1 Lokasi Penelitian	17
B.2 Waktu Penelitian.....	17
C. Objek Penelitian	17
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	17
D.1 Membuat Filtrasi.....	17
D.2 Pelaksanaan Penyaringan Air Sumur	18
E. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data	19
E.1 Jenis Data	19
E.2 Cara Pengumpulan Data	19

	F. Pengolahan Data	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
	A. Hasil Penelitian	21
	A.1 Pengambilan Sampel Air Sebelum dan Sesudah Pengolahan	21
	B. Pembahasan	23
	B.1 Kadar Besi (FE)	23
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	27
	A. Kesimpulan	27
	B. Saran	27
	DAFTAR PUSTAKA.....	28
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Definisi Operasional.....	14
Tabel 4.1.	Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor di Kelurahan Tegay Rejo Kecamatan Medan Perjuangan Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Media Filter Zeolit.....	21
Tabel 4.2.	Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Di Kelurahan Tegay Rejo Kecamatan Medan Perjuangan Sebelum Dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Media Filter Manganase Greensend	22
Tabel 4.3.	Tabel Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah menggunakan kedua jenis Media Zeolit dan Manganase Greensend.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kerangka Konsep	13
Gambar 3.1.	Kerangka Proses Filtrasi	19

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi pada Penelitian Penurunan Kadar Besi (Fe)
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan
- Lampiran 3 Hasil Laboratorium
- Lampiran 3. Hasil Laboratorium

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari bagi makhluk hidup. Akan tetapi tidak sedikit masyarakat yang lupa akan cara memanfaatkan air yang baik. Oleh karena itu, sumber daya air harus senantiasa dijaga dengan baik agar sumber air bisa digunakan secara terus-menerus oleh masyarakat. Dikarenakan oleh peranan air yang begitu penting bagi kehidupan sehari-hari maka seluruh penggunaan air harus memperhatikan kualitas air sesuai peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk keperluan Higiene Sanitasi. (Setyaning et al,2021)

Air adalah kebutuhan dasar manusia yang paling penting. Untuk kelangsungan hidup dan kualitas hidup manusia harus memperhatikan kelestarian sumber daya alam, khususnya sumber daya air, namun tidak semua daerah memiliki sumber air yang baik untuk kehidupan sehari-hari mereka. Sumber air baku yang sering digunakan manusia antara lain dari air hujan, air permukaan (sungai, danau, mata air), dan air tanah. Air tanah adalah sumber air yang sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat, karena air tanah memiliki banyak keunggulan dibandingkan air permukaan. (Setyaning et al,2021)

Sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh manusia sebagian besar masih menggunakan air tanah. Air tanah merupakan sumber air yang terbatas dan sangat sensitive terhadap perubahan kondisi atau pencemaran tanah, sehingga pengambilan dan pemeliharaan lingkungan harus tetap diperhatikan. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang berasal dari permukaan tanah lalu meresap ke beberapa lapisan tanah dan menjadi air tanah. Saat air hujan melewati lapisan tanah, air akan mengandung beberapa zat yang ikut terlarut saat proses peresapan tersebut. Zat-zat tersebut antara lain kalsium, magnesium, dan logam berat seperti besi. Besi (Fe) merupakan logam yang banyak terkandung dalam tanah, logam ini dibutuhkan oleh tubuh namun dalam jumlah yang sedikit (Suripin, 2004). Jika dalam tubuh memiliki

kandungan zat besi yang terlalu banyak akan menimbulkan beberapa penyakit seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah, kanker hati. Menurut PERMENKES no.32 Tahun 2017, kadar Fe dalam air maksimal 1 mg/L, untuk mangan (Mn) maksimal 0,5 mg/L.

Ada beberapa cara untuk menghilangkan kadar besi (Fe) dalam air, Caranya adalah dengan menggunakan cara oksidasi, cara koagulasi, cara elektrolitik, cara penukaran ion, cara filtrasi dan berbagai cara lainnya. Dari berbagai pilihan cara diatas, cara filtrasi menjadi pilihan dengan pertimbangan cara yang cukup sederhana, dengan menggunakan media filtrasi Manganase greensend dan Zeolit. Filtrasi merupakan suatu metode pemisahan antara padatan dengan cairan. Proses Filtrasi ini dapat menghilangkan bakteri, warna, kekeruhan dan kandungan kadar besi (Fe).

Berdasarkan survei langsung ke sumber air, dapat di ditemukan air sumur bor yang berbau dan berwarna coklat, dan ditemukan kerak kuning disekitar dinding setiap pipa dan bagian kran air. Untuk meningkatkan kualitas air sumur bor di kelurahan sidorame kecamatan Medan Perjuangan tersebut agar menjadi air yang layak guna sebagai air bersih, metode yang akan digunakan ialah sistem filtrasi dengan media seperti manganese greensend dan zeolite.

Menurut Oesman, dkk (2021) Dimana Penggunaan Media Filtrasi Zeolit dan Manganase Greensend dengan sistem Upflow. Dengan menggunakan 3 variasi hitungan waktu yaitu 1 L/menit, 1.5 L/menit dan 2 L/menit. Dan mendapatkan hasil penurunan kadar Fe dan Mn yang cukup besar, dimana penurunan dengan media Zeolit pada Fe Sebesar 57.13% dan Mn sebesar 70.00%. Sedangkan media Manganase Greensend efisiensi penurunan Fe sebesar 78.36% Mn sebesar 88.21%. dan kedua penurunan terjadi pada debit 1 L/menit .

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "Proses Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Berdasarkan Jenis Media" untuk mendapatkan penurunanan yang unggul dalam penurunan kadar besi (Fe) dengan lebih baik lagi.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka rumusan masalah penelitian ini ialah “Bagaimanakah kemampuan media filter Manganese greensend dan Zeolite dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur bor”.

C. Tujuan Penelitian

C.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Kemampuan media filterer Manganese greensend dan Zeolite dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur bor.

C.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar besi (Fe) awal air sumur bor sebelum dan setelah pengolahan menggunakan Manganase Greensend.
- b. Mengetahui kadar besi (Fe) awal air sumur bor sebelum dan setelah pengolahan menggunakan Zeolit.
- c. Mengetahui perbedaan penurunan kadar besi (Fe) Air sumur bor sebelum menggunakan Media manganese Greensend dan Zeolit.
- d. Mengetahui perbedaan penurunan kadar besi (Fe) air sumur bor setelah di lakukan pengolahan menggunakan Manganase Greensend dan Zeolit.

D. Manfaat Penelitian

D.1 Bagi Penulis

Untuk memperdalam ilmu yang sudah dipelajari khususnya mata kuliah Penyehatan Air dalam penggunaan filtrasi dengan media Manganese Greensend dan Zeolit sebagai pengurangan kadar besi (Fe) pada Air.

D.2 Bagi masyarakat

Untuk memberikan info pada masyarakat dalam pengaplikasian metode filtrasi dengan media Manganese Greensend dan Zeolit tentang proses penjernihan air sumur sehingga layak untuk di gunakan.

D.3 Bagi institusi

Menambah sumber informasi dan bacaan di perpustakaan jurusan sanitasi lingkungan dan sebagai masukan untuk para peneliti yang berminat untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB II

TUNJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

Air Bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari dan memenuhi persyaratan untuk pengairan sawah, untuk treatment air minum dan untuk treatment air sanitasi. Persyaratan ditinjau dari persyaratan kandungan kimia, fisik dan biologis. Menurut Permenkes No.492/2010 Air Minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan yang dapat langsung diminum.

Air adalah komponen lingkungan yang penting bagi semua unsur kehidupan terutama makhluk hidup. Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan makhluk di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya di bumi tidak ada air. Air dapat menjadi malapetaka jika tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitas.

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian.

Air yang baik didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya (Warlina, 2004: 1). Air mempunyai andil penting dalam berbagai segi kehidupan manusia. Air yang digunakan manusia dalam kebutuhan sehari-hari yakni air tawar yang terbatas ketersediaannya, sebab hanya 3% merupakan air tawar, yang lebih dari 2 per tiga bagiannya berada dalam bentuk es di gletser dan es kutub. 97% air di bumi adalah air asin, air asin yang melimpah

jumlahnya namun tidak dapat digunakan secara langsung karena mengandung kadar garam yang tinggi sehingga tidak baik apabila dikonsumsi oleh manusia.

Melihat pentingnya air dalam kehidupan, diperlukan adanya sumber air yang dapat menyediakan air yang baik dari segi kualitas dan kuantitasnya. Air bersih umumnya bersumber dari air permukaan, air tanah, dan air hujan. Air tanah merupakan jenis air bersih yang diandalkan masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari.

B. Sumber – Sumber Air Bersih

a. Air Atmosfir

Air atmosfer adalah air yang asalnya dari udara atau atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi. Karena dengan adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran-kotoran industri/debu dan lain sebagainya, maka untuk menjadikan hujan sebagai sumber air minum hendaknya pada waktu menampung air hujan jangan dimulai pada saat hujan mulai turun karena masih mengandung banyak kotoran

b. Air Permukiman

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Air permukaan terbagi kedalam dua macam, yaitu: Air sungai dan air rawa/danau. Air sungai yang digunakan sebagai air bersih dan air minum harus melewati proses pengolahan terlebih dahulu dengan sempurna. Sementara itu Air rawa/Danau juga harus melewati pengolahan yang sama karena biasanya dalam air rawa/danau banyak terkandung zat-zat organik yang telah membusuk yang menyebabkan warna air rawa/danau menjadi kuning kecokelatan.

c. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah di dalam zona jenuh dimana tekanan hidrostatiknya sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer. Air tanah terbagi ke dalam air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal adalah air tanah yang terjadi karena adanya proses peresapan air ke dalam tanah. Sementara air tanah dalam adalah air tanah yang terdapat setelah lapis rapat air tanah yang pertama.

d. Mata Air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya dari permukaan tanah dengan hampir tidak dipengaruhi oleh perubahan musim yang kualitasnya tidak jauh berbeda dengan air dalam. Mata air terbagi ke dalam dua jenis, yaitu rembesan yang merupakan mata air yang keluar dari lereng-lereng perbukitan atau pegunungan dan umbul yang merupakan mata air yang keluar ke permukaan pada suatu dataran.

C. Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih

Menurut Sutrisno, T, dkk (2010: 21) ada beberapa persyaratan dalam penyediaan air bersih yaitu meliputi persyaratan kualitatif, persyaratan kuantitatif dan persyaratan kontinuitas serta persyaratan tekanan air.

1. Persyaratan Kualitatif

Persyaratan kualitatif adalah persyaratan yang menggambarkan mutu atau kualitas air bersih. Persyaratan kualitatif ini meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia, persyaratan biologis dan persyaratan radiologis.

a. Syarat fisik Syarat fisik yang harus dimiliki oleh air bersih yaitu:

- Air tidak boleh berwarna (jernih);
- Air tidak boleh berasa;
- Air tidak boleh berbau;
- Suhu air hendaknya dibawah udara (sejuk $\pm 25^{\circ}\text{C}$);

b. Syarat kimia

Air bersih yang layak tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa kandungan zat kimia yang selalu terdapat dalam air antara lain adalah pH, total solid, zat organik, CO₂ agresif, kesadahan, Kalsium (Ca), Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Chlorida (Cl), Nitrit (NO₂), Flourida (F), serta logam berat.

c. Syarat radiologis

Syarat radiologis dalam air bersih adalah persyaratan yang mengharuskan air bersih bebas dari kandungan bahan-bahan yang tercemar zat radioaktif

seperti sinar alfa, beta dan gamma dan juga limbah pembuangan seperti akibat dari pembangkit listrik tenaga nuklir.

2. Persyaratan Kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah persyaratan yang menjelaskan tentang kuantitas dari air baku yang kemudian akan diolah menjadi air bersih siap guna. Kuantitas air baku tersebut berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk di suatu daerah yang dilayani. Selain ditinjau dari banyaknya jumlah air baku yang akan diolah menjadi air bersih, persyaratan kuantitatif juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen yang menggunakan air bersih tersebut. Kebutuhan air bersih masyarakat umum bervariasi

3. Persyaratan Kontinuitas

Persyaratan kontinuitas yang dimaksud adalah bahwa air baku yang merupakan sumber air bersih harus dapat diambil secara terus menerus dengan besar debit yang relatif tetap.

4. Persyaratan Tekanan air

Persyaratan tekanan air merupakan persyaratan yang menjelaskan tentang bagaimana air bersih yang akan dialirkan ke konsumen memiliki tekanan yang cukup dan stabil sehingga dapat melayani kebutuhan masyarakat setiap waktu dengan efektif dan efisien

D. Dampak Air yang Tidak Memenuhi Standart Baku Mutu

Menurut Joko (2010), konsentrasi besi terlarut yang masih diperbolehkan dalam air bersih adalah sampai dengan 1,0 mg/l. Apabila konsentrasi besi terlarut dalam air melebihi batas tersebut akan menyebabkan berbagai masalah, diantaranya :

1. Gangguan teknis

Endapan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dapat menyebabkan efek-efek yang merugikan seperti:

- a) Mengotori bak dari seng, wastafel dan kloset.
- b) Bersifat korosif terhadap pipa terutama pada pipa dan akan mengendap pada saluran pipa, sehingga mengakibatkan pengambatan aliran air.

2. Gangguan fisik

Gangguan fisik yang ditimbulkan oleh adanya besi terlarut dalam air adalah timbulnya warna, bau, rasa. Air minum akan terasa tidak enak bila konsentrasi besi terlarutnya $>0,3$ mg/l.

3. Gangguan kesehatan

Senyawa besi dalam jumlah kecil di dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh memerlukan besi sebanyak 7-35 mg/hari yang sebagian diperoleh dari air. Tetapi jika melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh akan menimbulkan masalah kesehatan, yaitu tubuh manusia tidak dapat mensekresi Fe.

4. Gangguan ekonomis

Gangguan ekonomis yang ditimbulkan adalah tidak secara langsung melainkan karena akibat yang ditimbulkan oleh kerusakan peralatan sehingga diperlukan biaya untuk penggantian

E. Pengolahan Air Mengandung Kadar Besi

a. Aerasi

Aerasi adalah sistem oksigenasi melalui penangkapan O_2 dari udara pada air olahan yang akan diproses. Pemasukan oksigen ini bertujuan agar O_2 diudara dapat bereaksi dengan kation yang ada di dalam air olahan. Reaksi kation dan oksigen menghasilkan oksidasi logam yang sukar larut dalam air sehingga dapat mengendap. Proses aerasi ini untuk menurunkan kadar besi (Fe), kation Fe^{2+} bila disemburkan ke udara akan membentuk 22 oksida Fe_2O_3 . Proses aerasi harus diikuti dengan proses filtrasi atau pengendapan (Kusnaedi, 2010).

b. Filtrasi

Penyaringan atau filtrasi merupakan proses pemisahan padatan yang terlarut di dalam air. Pada proses ini, filter berperan memisahkan air dari partikel-partikel padatan hal ini juga bertujuan mendapatkan air yang jernih. Media yang digunakan untuk bahan filter memiliki syarat, yaitu pori-pori yang berukuran sesuai dengan ukuran padatan yang akan disaring dan tahan lapuk.

Tujuan dan manfaat dari filtrasi adalah berikut :

1) Tujuan Filtrasi

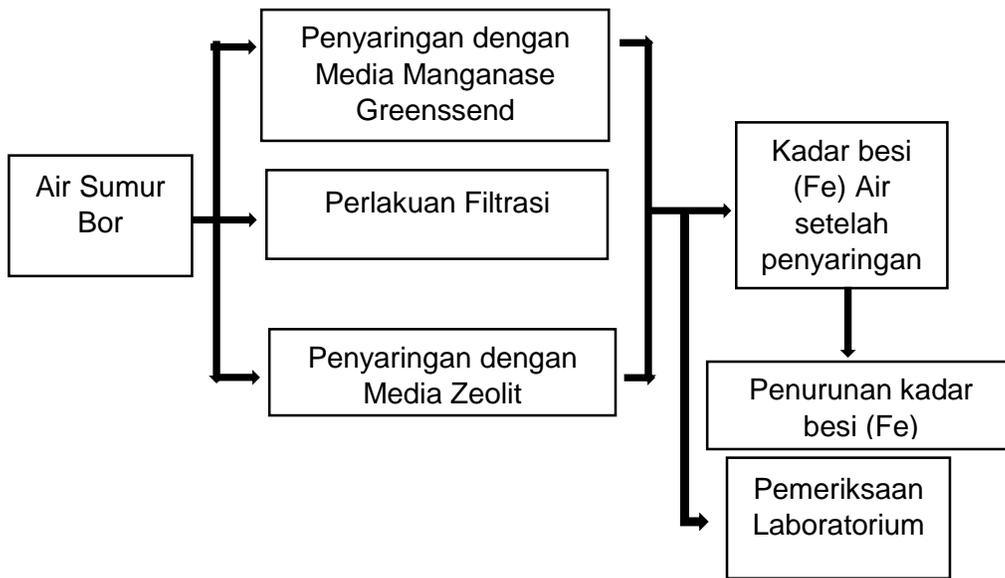
- a) Memanfaatkan air kotor atau limbah untuk bisa digunakan kembali.
- b) Mengurangi resiko meluapnya air kotor dan limbah.
- c) Mengurangi keterbatasan air bersih dengan membuat filtrasi air.
- d) Mengurangi penyakit yang diakibatkan oleh air kotor.
- e) Membantu pemerintah untuk menggalakan program alternatif perolehan air bersih secara alami dan ramah lingkungan.

2) Manfaat filtrasi

- a) Air keruh yang digunakan bisa berasal dari mana saja, misalnya sungai, rawa, telaga, sawah, sawah, dan air kotor lainnya.
- b) Dapat menghilangkan bau yang tidak sedap pada air yang keruh.
- c) Dapat mengubah warna air yang keruh menjadi lebih bening.
- d) Menghilangkan pencemar yang ada dalam air atau mengurangi kadarnya agar air dapat dilayak untuk minum.
- e) Cara ini berguna untuk desa yang masih jauh dari kota dan tempat terpencil.

Filtrasi merupakan proses pemisahan antara padatan/koloid dengan cairan. Proses penyaringan bisa merupakan proses awal (primary treatment) atau penyaringan dari proses sebelumnya. Penyaringan air olahan yang mengandung padatan beragam dari ukuran besar sampai kecil/halus, dilakukan dengan cara

membuat saringan bertingkat, yaitu saringan kasar, saringan sedang, sampai saringan halus. Bahan untuk penyaringan kasar dapat terbuat dari batu kerikil, batu bara, karbon aktif, zeolit sedangkan penyaringan yang berbahan kain polister atau pasir (Kusnaedi, 2010).



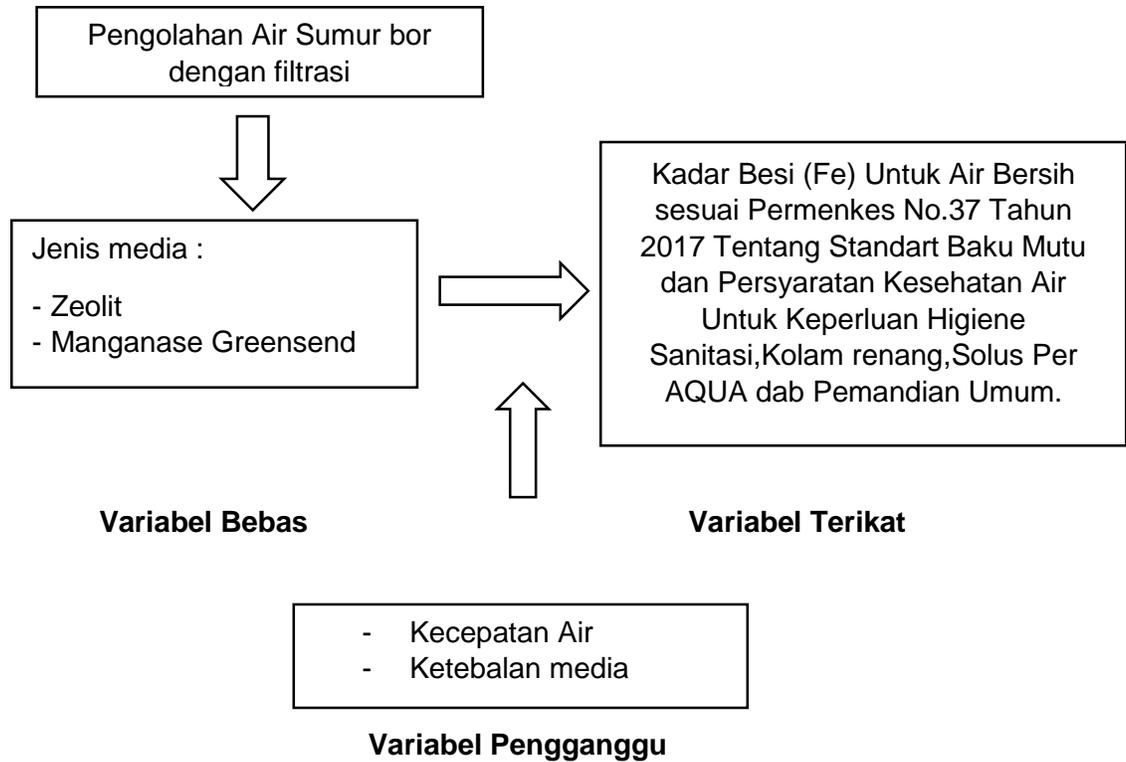
Gambar 2.1 Kerangka Teori

Filtrasi yang digunakan dengan penggunaan media penyaring dalam penelitian ini terdiri dari bahan manganase greensend dan zeolite.

1. Manganase Greensand adalah pasir khusus yang dilapisi dengan bahan katalis, tujuan di pelapisi katalis agar lapisan ini bereaksi dengan zat besi, mangan dan zat sulfida yang terlarut dalam air dan membentuk endapan yang kemudian terperangkap dalam media filter. Fungsi Manganase Greensand untuk menghilangkan kandungan Mangan (Mn^{2+}), Besi, Hidrogen Sulfida yang tampak seperti lapisan atas berminyak di dalam air minum atau air tanah atau air PDAM atau air gunung.
2. Zeolit adalah senyawa zat kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium, dan barium. Zeolit merupakan salah satu adsorben alternatif yang

memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi karena memiliki pori yang banyak dan mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi dan dapat diaplikasi dalam rentang suhu yang luas sehingga sangat cocok digunakan sebagai adsorben. Zeolit berfungsi sebagai penyaringan air dan memiliki kelebihan mampu menambah oksigen dalam air.

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

G. Definisi Operasional

Tabel 2.1 Defenisi Operasional

NO	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil ukur	Skala Ukur
1	Pengolahan Air sumur bor dengan filtrasi	Suatu metode penyaringan yang di digunakan dalam mengolah air dengan berbagai rangkaian cara dengan penggunaan media manganese greensend dan zeolit agar mendapatkan air yang bersih dan memenuhi standart baku mutu .	-	mg/l	Ratio
2	Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor	Senyawa kimia yang termasuk kedalam kelompok logam berat yang terkandung di dalam air sumur bor, sehingga air tersebut keruh berwarna kekuning kuningan.	Spektrof otometer	mg/l	Ratio

3	Manangase Greensend	Merupakan Media Filter yang digunakan untuk menyaring air sumur bor yang membentuk endapan dan merangkap dalam penyaringan air	Meteran	25 cm	Ratio
4	Zeolit	Merupakan Media Filter yang digunakan sebagai penukar ion dan mengikat kation Fe dalam air sumur bor.	Meteran	25 cm	Ratio

Sebagai Variabel Pengganggu adalah kecepatan aliran dan ketebalan media, agar tidak mengganggu jalannya penelitian maka di lakukannya pengendalian dengan :

kecepatan aliran = 1,4 ml/dtk

ketebalan media = 25 cm

Kontak Air ke Media = 8 menit

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

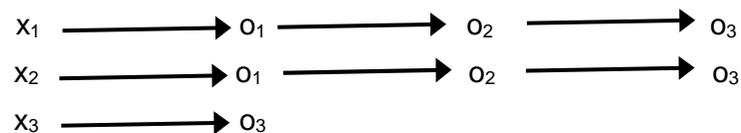
A.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini *Quasi Ekperiment Design* (Eksperimen Semu) untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) air sumur berdasarkan jenis media.

A.2 Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan metode Pre test-dan post test. Dimana dilakukan pemeriksaan sebelum dan sesudah adanya perlakuan pengolahan air untuk menurunkan kadar besi(Fe) air sumur bor.

Desain penelitian yang dilakukan seperti dibawah ini:



Keterangan :

- X₁ : Pengolahan menggunakan media filter Zeolit
- X₂ : Pengolahan Menggunakan media filter Manganase Greensend
- X₃ : Pengulangan waktu
- O₁ : Pengolahan Setelah di lakukan pada media filter Zeolite dan media Manganase Greensend selama 10 menit
- O₂ : Pengolahan Setelah di lakukan pada media filter Zeolite dan media Manganase Greensend selama 20 menit
- O₃ : Pengolahan Setelah di lakukan pada media filter Zeolite dan media Manganase Greensend selama 30 menit

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

B.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan. Dengan sampel air sumur bor sebelum pengolahan diperiksa di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara. Dan untuk mengukur kadar besi (Fe) setelah pengolahan juga akan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara.

B.2 Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai April-Juli 2022.

C. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah air sumur bor di salah satu penduduk Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

D.1 Membuat Filtrasi

a. Alat

- Tabung Housing Filter : 2 buah
- Cartridge kosong : 2 buah
- Gergaji : 1 buah
- Mur Toren $\frac{3}{4}$ Inch 2 : 2 buah
- Sok Drat Luar $\frac{3}{4}$ Inch : 2 buah
- Dop Drat 4 Inch : 2 buah
- Pipa pvc $\frac{3}{4}$ inch
- Botol sampel : 6 Buah

b. Bahan

- Manganase Greensand
- Zeolit
- Lem Pipa
- Selotip pipa
- Air Sumur Bor

D.2 Pelaksanaan Penyaringan Air Sumur

1). Filtrasi Air Sumur Bor Menggunakan media Zeolit

- Melakukan pemeriksaan kadar besi (Fe) sebelum proses pengolahan menggunakan media Zeolit.
- Cuci terlebih dahulu media Zeolit filter sebelum dimasukkan kedalam cartridge kosong berukuran 10 inch dengan ketebalan media 25 cm.
- Lalu pasang cartridge kedalam tabung Housing Filter, tutup dengan penutup Housing Filter.
- Sambungkan saluran pipa air kedalam Housing filter.
- Setelah itu hidupkan pompa air sumur bor agar air mengalir ke lobang bagian atas tabung pipa Housing filter dengan kecepatan 1,4 m/s.
- Setelahnya 10 menit ambil air hasil filtrasi sebanyak 500ml dan masukkan ke dalam botol sampel.
- Biarkan air mengalir melewati media selama 20 menit, setelah itu ambil kembali 500 ml dan masukkan kedalam botol .
- Setelahnya 30 menit kemudian ambil kembali sampel sebanyak 500 ml dan masukkan ke dalam botol sampel.
- Kemudian air yang ada di botol sampel sesudah pengolahan diantar ke laboratorium kesehatan daerah Provinsi Sumatera Utara untuk diperiksa kadar besi (Fe) nya.

2). Filtrasi Air Sumur Bor Menggunakan media Manganase Greensend

- Melakukan pemeriksaan kadar besi (Fe) sebelum proses pengolahan menggunakan media Manganase Greensend.
- Cuci terlebih dahulu media Manganase Greensend filter sebelum dimasukkan kedalam cartridge kosong berukuran 10 inch dengan ketebalan media 25 cm.
- Lalu pasang cartridge kedalam tabung Housing Filter, tutup dengan penutup Housing Filter.

- Sambungkan saluran pipa air kedalam Housing filter.
- Setelah itu hidupkan pompa air sumur bor agar air mengalir ke lobang bagian atas tabung pipa Housing filter dengan kecepatan 1,4 m/s.
- Setelahnya 10 menit ambil air hasil filtrasi sebanyak 500ml dan masukkan ke dalam botol sampel.
- Biarkan air mengalir melewati media selama 20 menit, setelah itu ambil kembali 500 ml dan masukkan kedalam botol .
- Setelahnya 30 menit kemudian ambil kembali sampel sebanyak 500 ml dan masukkan ke dalam botol sampel.
- Kemudian air yang ada di botol sampel sesudah pengolahan diantar ke laboratorium kesehatan daerah Provinsi Sumatera Utara untuk diperiksa kadar besi (Fe) nya.



Aliran air masuk – Media Filter – Aliran keluar

Gambar 3.1 **Kerangka Filtrasi**

E. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data

E.1 Jenis data pengambilan

Data primer diperoleh dengan melakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan kadar besi air sumur bor sebelum pengolahan.

E.2 Cara pengumpulan

Cara pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara observasi. Dimana dilakukan pengamatan langsung terlebih dahulu ke lokasi penelitian serta dilakukan pemeriksaan kadar fe sampel air sumur bor di

Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara untuk memperoleh data bahwa air sumur bor tersebut mengandung kadar besi(Fe).

F. Pengolahan Data

Data yang diperoleh kemudian diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi yang berupa kadar besi sebelum dan setelah pengolahan hasil penurunan kadar besi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAAN

A. Hasil Penelitian

A.1 Pengambilan Sampel Air Sebelum dan Sesudah Pengolahan

Pengambilan sampel air yang digunakan di ambil dari salah satu rumah warga di kelurahan tegal rejo kecamatan medan perjuangan. Pengambilan sampel media filtrasi Zeolit dilaksanakan pada tanggal 07 juli 2022 pada pukul 10.00 Wib dan pengambilan sampel filtrasi Manganese Greensend dilaksanakan pada tanggal 08 juli 2022 pada pukul 10.00. Sampel di ambil sebanyak 500 ml untuk dianalisis kadar Besi (Fe) awal sebelum pengolahan, liter untuk di analiss kadar Besi (Fe) sesudah pengolahan yang menggunakan media filtrasi Zeolit dan 3 liter untuk analisis sesudah pengoalahan yang menggunakan media filtrasi Manganese Greensend.

Setelah melakukan dengan pengolahan menggunakan dua media yang berbeda terhadap air sumur bor di kelurahan tegal rejo kecamatan medan perjuangan, maka di peroleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor di Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan Sebelum dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Media Filter Zeolit

No	WAKTU PENYARINGAN	JUMLAH PENURUNAN KADAR BESI(Fe)			
		Sebelum	Sesudah	Besar Penurunan	%
1	10 menit	1,435	1,392	0,043	3 %
2	20 menit	1,435	1,380	0,055	4 %
3	30 menit	1,435	1,374	0,061	4 %

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh hasil sebelum diberi perlakuan media filter sebesar 1,435 mg/L dan sesudah dilakukan proses media filter didapatkan hasil pada

sampel 10 menit sebesar 1,392 mg/L dan terjadi perubahan penurunan sebesar 0,043 mg/L. Kadar Besi (Fe) sebelum diberi perlakuan media filter sebesar 1,435 mg/L dan sesudah dilakukan proses media filter didapatkan pada sampel 20 menit hasil sebesar 1,380 mg/L dan terjadi perubahan penurunan sebesar 0,055 mg/L. Kadar Besi (Fe) sebelum diberi perlakuan media filter sebesar 1,435 mg/L dan sesudah dilakukan proses media filter didapatkan pada sampel 30 menit hasil sebesar 1,374 dan terjadi perubahan penurunan sebesar 0,061 mg/L.

Tabel 4.2 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Di Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan Sebelum Dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Media Filter Manganase Greensend

No	WAKTU PENYARINGAN	JUMLAH PENURUNAN KADAR BESI(Fe)			
		Sebelum	Sesudah	Besar Penurunan	%
1	10 menit	1,435	1,179	0,256	17,8 %
2	20 menit	1,435	1,163	0,272	19,1 %
3	30 menit	1,435	1,161	0,274	19 %

Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh hasil sebelum diberi perlakuan media filter sebesar 1,435 mg/L dan sesudah dilakukan proses media filter didapatkan hasil pada sampel 10 menit sebesar 1,179 mg/L dan terjadi perubahan penurunan sebesar 0,256 mg/L. Kadar Besi (Fe) sebelum diberi perlakuan media filter sebesar 1,435 mg/L dan sesudah dilakukan proses media filter didapatkan pada sampel 20 menit hasil sebesar 1,163 mg/L dan terjadi perubahan penurunan sebesar 0,272 mg/L. Kadar Besi (Fe) sebelum diberi perlakuan media filter sebesar 1,435 mg/L dan sesudah dilakukan proses media filter didapatkan pada sampel 30 menit hasil sebesar 1,161 dan terjadi perubahan penurunan sebesar 0,274 mg/L.

Tabel 4.3 Hasil Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Replikasi

No	WAKTU PENYARINGAN	JUMLAH PENURUNAN KADAR BESI(Fe)		
		Sebelum Filtrasi	Sesudah dengan filtrasi Zeolit	Sesudah dengan filtrasi Manganase Greensend
1	10 menit	1,435	1,392	1,179
2	20 menit	1,435	1,380	1,163
3	30 menit	1,435	1,374	1,161

Berdasarkan data pada tabel 4.3 didapatkan perubahan penurunan kadar besi (Fe) yang lebih baik adalah dengan menggunakan media filtrasi Manganase Greensend di bandingkan dengan media filtrasi Zeolit. Dimana hasil penurunan menggunakan media Manganase Greensend mendapatkan hasil sebesar 1,179 mg/l pada menit ke 10. Pada menit ke 20 sebesar 1,163 mg/l dan pada menit ke 30 mendapat hasil 1,161 mg/l. Sedangkan hasil filtrasi Zeolit mendapatkan hasil 1,392 pada menit ke 10. Pada menit ke 20 sebesar 1.380 mg/l dan pada menit ke 30 mendapat hasil 1,374 mg/l . Hasil di peroleh dengan jarak kontak air dengan media selama 8 menit.

B. Pembahasan

B1. Kadar Besi (Fe)

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada kadar Fe sebelum mendapat perlakuan diperoleh hasil kadar Fe rata-rata 1,435 mg/l. Kadar Fe tersebut sudah melebihi standar kualitas bersih yaitu 1 mg/l berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2017 tentang Syarat-Syarat Dan

Pengawasan Kualitas Air. Konsentrasi besi (Fe) lebih dari 1,0 mg/L dapat menyebabkan menurunnya fungsi paru-paru dan menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, meningkatkan pertumbuhan bakteri besi, dan menyebabkan kekeruhan (Anuar dkk.,2015). Senyawa besi dalam jumlah kecil di dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh memerlukan besi sebanyak 7-35 mg/hari yang sebagian diperoleh dari air. Tetapi jika melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh akan menimbulkan masalah kesehatan, yaitu tubuh manusia tidak dapat mensekresi Fe. Sedangkan kadar Fe(besi) pada air sumur bor di kelurahan tegal rejo kecamatan medan perjuangan yaitu 1,435 mg/L. kadar tersebut masuk dalam kategori sedang, karena kadar tersebut masih dapat di sekresi tubuh manusia namun jika di gunakan dalam jangka panjang akan berbahaya.

Kadar Fe pada air sumur di Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan sudah melebihi standar baku mutu air bersih yaitu 1 mg/L sehingga diperlukan pengolahan sebelum digunakan. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan pada penurunan kadar Fe dengan metode filtrasi dapat terjadi karena kemampuan media filter zeolite dan manganase dengan ketebalan masing – masing 25 cm. Zeolit Merupakan Media Filter yang digunakan sebagai penukar ion dan mengikat kation Fe dalam air sumur bor, Di samping itu Zeolit merupakan salah satu adsorben alternatif yang memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi karena memiliki pori yang banyak dan mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi dan dapat diaplikasi dalam rentang suhu yang luas sehingga sangat cocok digunakan sebagai adsorben. Sedangkan Manganase Greensand Merupakan Media Filter yang digunakan untuk menyaring air sumur bor yang membentuk endapan dan merangkap dalam penyaringan air dan Mangannase Greensand adalah pasir khusus yang dilapisi dengan bahan katali, tujuan di pelapisan katalis agar lapisan ini bereaksi dengan zat besi, mangan dan zat zulfida yang terlarut dalam air dan membentuk endapan yang kemudian terperangkap dalam media filter.

Adapun alat yang di gunakan untuk tempat media filtrasi nya adalah tabung media filter yang terbuat dari material stainless steel 304 dan di dalamnya di lengkapi

cartridge kosong sebagai tempat media filter agar tersusun dengan baik dan mudah di cuci ulang. Adapun gambar tabung media filter sebagai berikut:



Gambar 4.1 Tabung media filter

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Oesman, ddk (2021) menggunakan filtrasi media Zeolit dan Manganese Greensand dimana Reaktor filtrasi terbuat dari pipa PVC dengan diameter 4 inchi dan ketinggian 125 cm serta menggunakan sistem aliran upflow. Variabel dalam penelitian ini adalah jenis media filtrasi yaitu Zeolit dengan Manganese Greensand. Setelah di treatment, untuk media Zeolit efisiensi penurunan paling optimum terjadi pada debit 1L/menit, dimana untuk Fe sebesar 57.13% dan Mn sebesar 70.00%. Sedangkan media Manganese Greensand, efisiensi penurunan paling optimum juga terjadi pada debit 1 L/menit, dimana untuk Fe sebesar 78.36% dan Mn sebesar 88.21%. Namun di sini peneliti memilih peralatan modern yang lebih mudah dalam cara pembersihan atau pun cara pemakaiannya.

Dari hasil yang diperoleh kadar Fe yang melebihi standar setelah dilakukan perlakuan dengan filtrasi menggunakan media filter zeolit dengan ketebalan 25 cm, dan laju aliran 1,0 l/d kadar Fe mengalami penurunan. Penurunan setelah difiltrasi dengan media filter zeolite pada menit ke 10 sebesar 0,043 mg/L, pada menit ke 20 sebesar 0.055m/L dan pada menit ke 30 sebesar 0.061 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa media filter Zeolit memiliki kemampuan menurunkan kadar Fe pada air sumur bor. Dan hasil yang di peroleh kadar Fe menggunakan media filter Manganase Greensend dengan ketebalan 25 cm dengan laju aliran 1,4 m/s kadar Fe juga

mengalami penurunan. Rasa rata kadar Fe setelah di filtrasi dengan media Managanase Greensend pada menit ke 10 sebesar 0,256 mg/L, pada menit ke 20 sebesar 0.272 mg/L dan pada menit ke 30 sebesar 0,274 mg/L . Hal ini menunjukkan bahwa media filter Manganase Greensend memiliki kemampuan menurunkan kadar Fe pada air sumur bor. Dari hasil yang sudah di dapatkan mejelaskan bahwa kedua Media Filter tersebut dapat menurunkan kadar besi (Fe) Namun hasil pengolahan belum sesuai dengan standart baku mutu kesehatan kadar besi untuk air bersih 1 mg/l.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian penurunan kadar besi (Fe) dengan menggunakan media filter Zeolit dan Manganase Greensend di dapatkan kesimpulan:

1. Dalam penurunan kadar besi (Fe) adanya perbedaan penurunan kadar besi (Fe) terhadap penggunaan media filterasi Zeolit dan Manganase Greensend.
2. Hasil penurunan media filtrasi zeolite pada sampel menggunakan media filter Zeolit mengalami penurunan dengan hasil sampel 10 menit sebesar 0.043 mg/l, pada sampel 20 menit sebesar 0.055 mg/l dan sampel 30 menit terjadi sebesar 0,061 mg/l. Dan dengan menggunakan media filter Manganase Greensend terjadi penurunan pada sampel 10 menit sebesar 0.256 mg/l, pada sampel 20 menit penurunan sebesar 0,272 mg/l dan pada sampel 30 menit terjadi penurunan sebesar 0.267 mg/l .
3. Dari hasil penelitian yang diperoleh dalam penurunan kadar besi (Fe) media filter yang lebih baik dalam penurunan adalah dengan menggunakan media filterasi Manganase Greensend.

B. Saran

1. Untuk mendapatkan hasil penurunan kadar besi (Fe) yang lebih baik diperlukan penggunaan wadah Housing filter dengan ukuran yang lebih besar.
2. Untuk di peroleh hasil yang lebih baik perlu disarankan menambah ukuran tempat wadah media yang lebih besar agar diperoleh hasil yang lebih baik.
3. Desain yang digunakan pada media filter ini lebih baik diterapkan pada masyarakat dengan perbandingan skala yang sesuai dengan alat, bahan dan kapasitas kebutuhan orang rumah yang telah dibuat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anuar, K., Ahmad,A., Sukendi. 2015.*Analisis kualitas air hujan se-bagai sumber air minum ter-hadap kesehatan masyarakat (studi kasus dikecamatan bangko bagansiapiapi)*. Dina-mika Lingkungan Indonesia, 32-39
- Hapis, A. A., & Sanuddin, M. (2022). *Analisis Spektrofotometri Serapan Atom pada Penjernihan Air Sumur Bor di Desa Sekernan*. 22(1), 335–338. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i1.1797>
- Marsidi, R. (2001). Zeolit untuk mengurangi kesadahan air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(1).
- Oesman, N. M., & Sugito, S. (2017). Penurunan Logam Besi Dan Mangan Menggunakan Filtrasi Media Zeolit Dan Manganese Greensand. WAKTU: *Jurnal Teknik UNIPA*, 15(2), 57-69.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 37 Tahun 2017 Tentang Syarat-syarat dan Kualitas Air.
- Riansyah, M. L., & Al Kholif, M. (2021). PENGARUH DALAM MEDIA FILTER MANGANESEGREENSAND, KARBON AKTIF, PASIR SILIKA DAN KERIKIL DALAM PENURUNAN KADAR MANGAN, KEKERUHAN DAN BAU PADA AIR SUMUR. WAKTU: *Jurnal Teknik UNIPA*, 19(02), 24-30.
- Rohmatika, S. Y. (2018). Kajian Tentang Kualitas Air Sumur Dangkal Sebagai Sumber Air Minum di Desa Sawohan Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo. *Sumber*, 16(21), 03.
- Setyaning, L. B. T., Riyanto, E., & Irfansyah, M. (2021). Analisis Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Metode Filtrasi Sederhana Dengan Sabut Kelapa Sesuai Syarat Air Bersih. *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 5(2), 21- 30.

Lampiran 1 Dokumentasi Pada Penelitian Penurunan Kadar Besi (Fe)

DOKUMENTASI PENELITIAN

Berikut adalah beberapa dokumentasi selama penelitian berlangsung:



Gambar 1 . Alat yang di pakai



Gambar 2. Bahan media Filtrasi



Gambar 3 . Tempat Sampel Air



Gambar 4 . Pencucian Media Filter



Gambar 5. Penyusunan filter Zeolit



Gambar 6. Penyusunan filter Manganase



Gambar 7. Pemasangan Tabung filter ke pipa



Gambar 8. Tabung Housing
Filter

Lampiran 2 Lembar Bimbingan

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI D III SANITASI
TA 2021/2022**

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Facta Derita Saema Sirait
 NIM : P00933218010
 Dosen Pembimbing : Haesti Sembiring, SST, M.Sc
 Judul Karya Tulis : Proses Filtras Dalam Menurunkan Kadar Besi (fe) berdasarkan
 Ilmiah Jenis Media

Pertemuan Ke	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
1.	25/02/22	Judul	<i>Haesti</i>
2.	11/02/22	Perbaikan Judul	<i>Haesti</i>
3.	15/02/22	Bab I & II	<i>Haesti</i>
4.	17/02/22	Bab III	<i>Haesti</i>
5.	23/03/22	Perbaikan Bab III	<i>Haesti</i>
6.	01/08/22	Konsul Hasil	<i>Haesti</i>
7.	02/08/22	Konsul Pembahasan & Hasil	<i>Haesti</i>
8.	03/08/22	ACC	<i>Haesti</i>

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
 Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Erba Kalia Manik, SKM, M.Sc
 NIP.0196203261985021001

LAMPIRAN 3 HASIL LABORATORIUM



DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
 Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
NOMOR : 008.2/2223/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
 Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan

Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
 "Non Filter Media (Non Fil)"

Kemasan : Botol Plastik Lokasi / tanggal : -
 Merk : - Tgl diterima diLab : 07 - 07 - 2022
 Jumlah : 1 (satu) Tgl pengujian : 07 - 07 s/d 12 - 07 - 2022
 No Lab : 2250/L/VII/2022

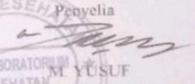
No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi	mg / L	1,435	1	SNI 6989.4 - 2009

Catatan :

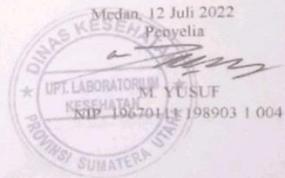
1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.

Medan, 12 Juli 2022

Penyelia



UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 M. YUSUF
 NIP. 196701111989031004





DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
NOMOR : 008.2/2224/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan
Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor
"Manganase (Ma 1)" Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
Kemasan : Botol Plastik
Merk : - Lokasi / tanggal : -
Jumlah : 1 (satu) Tgl diterima diLab : 07 - 07 - 2022
No Lab : 2251/L/VII/2022 Tgl pengujian : 07 - 07 s/d 12 - 07 - 2022

No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi (Fe)	mg / L	1,179	1	SNI 6989.4 : 2009

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.





DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
NOMOR : 008.2/2225/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan
Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor "Manganase (Ma) 2"
Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
Kemasan : Botol Plastik
Merk : -
Jumlah : 1 (satu)
No Lab : 2252/L/VII/2022
Lokasi / tanggal : -
Tgl diterima diLab : 07 - 07 - 2022
Tgl pengujian : 07 - 07 s/d 12 - 07 - 2022

No	Parameter Per. Menkes RI No 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi (Fe)	mg / L	1,163	1	SNI 6989 4 : 2009

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.





DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
NOMOR : 008.2/2226/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan
Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor "Manganase (Ma) 3"
Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
Kemasan : Botol Plastik
Merk : -
Jumlah : 1 (satu)
No Lab : 2253/L/VII/2022
Lokasi / tanggal : -
Tgl diterima di Lab : 07 - 07 - 2022
Tgl pengujian : 07 - 07 s/d 12 - 07 - 2022

No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi (Fe)	mg / L	1,161	1	SNI 6989 4 : 2009

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.

Medan, 12 Juli 2022
Penyelia

UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
M. YUSUF
NIP. 198701131989031004
DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA



DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
 Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
NOMOR : 008.2/2227/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
 Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan
 Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor "Zeolit (Ze) 1" Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
 Kemasan : Botol Plastik Lokasi / tanggal : -
 Merk : - Tgl diterima diLab : 08 - 07 - 2022
 Jumlah : 1 (satu) Tgl pengujian : 08 - 07 s/d 15 - 07 - 2022
 No Lab : 2254/L/VII/2022

No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi (Fe)	mg / L	1,392	1	SNI 6989.4 : 2009

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.

Medan, 12 Juli 2022
 Penyelia

 UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 KIP 19670411198903 1 004
 PROVINSI SUMATERA UTARA



DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
NOMOR : 008.2/2228/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan
Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor "Zeolit (Ze) 2"
Kemasan : Botol Plastik
Merk : -
Jumlah : 1 (satu)
No Lab : 2255/L/VII/2022
Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
Lokasi / tanggal : -
Tgl diterima di Lab : 08 - 07 - 2022
Tgl pengujian : 08 - 07 s/d 15 - 07 - 2022

No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi (Fe)	mg / L	1,380	1	SNI 6989.4 : 2009

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.





DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
 Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH)
 NOMOR : 008.2/2229/UPT.Labkes/VII/2022

Nama Pelanggan : FACTA DENTA SAEMA SIRAIT
 Alamat : Mahasiswi Poltekkes Medan
 Jenis Bahan Uji : Air Sumur Bor "Zeolit (Ze) 3" Pengambilan sampel oleh : PETUGAS MEREKA
 Kemasan : Botol Plastik Lokasi / tanggal : -
 Merk : - Tgl diterima diLab : 08 - 07 - 2022
 Jumlah : 1 (satu) Tgl pengujian : 08 - 07 s/d 15 - 07 - 2022
 No Lab : 2256/L/VII/2022

No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
1	Besi (Fe)	mg / L	1,374	1	SNI 6989.4 : 2009

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.

Medan, 12 Juli 2022
 Penyelia

 UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 NIP. 19670111198903 1 004
 DINAS KESEHATAN
 PROVINSI SUMATERA UTARA

Lampiran 4 Permenkes 32 Tahun 2017

Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
Wajib			
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida total	mg/l	0,1
Tambahan			
1.	Air raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen	mg/l	0,05
3.	Kadmium	mg/l	0,005
4.	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5.	Selenium	mg/l	0,01
6.	Seng	mg/l	15
7.	Sulfat	mg/l	400
8.	Timbal	mg/l	0,05
9.	Benzene	mg/l	0,01
10.	Zat organik (KMNO ₄)	mg/l	10