

KARYA TULIS ILMIAH

**PENURUNAN KADAR BESI (Fe) AIR SUMUR BOR
METODE FILTRASI DENGAN VARIASI WAKTU
KONTAK MENGGUNAKAN ARANG
TEMPURUNG KELAPA**



SINDI BR GINTING

P00933120045

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI D-III SANITASI
TAHUN 2023**

KARYA TULIS ILMIAH

**PENURUNAN KADAR BESI (Fe) AIR SUMUR BOR
METODE FILTRASI DENGAN VARIASI WAKTU
KONTAK MENGGUNAKAN ARANG
TEMPURUNG KELAPA**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



SINDI BR GINTING

P00933120045

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI D-III SANITASI
TAHUN 2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

**Judul : Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bormetode Filtrasi
Dengan Variasi Waktu Kontak Menggunakan Arang
Tempurung Kelapa**

Nama : Sindi Br Ginting

NIM : P00933120045

Telah Disetujui Untuk Diseminarkan Di Hadapan Tim Penguji
Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Kabanjahe, Juli 2023

Pembimbing

**Haesti Sembiring SST,M.Sc
NIP. 197206181997032003**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Haesti Sembiring SST,M.Sc
NIP. 197206181997032003**

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bormetode Filtrasi
Dengan Variasi Waktu Kontak Menggunakan Arang
Tempurung Kelapa**

Nama : Sindi Br Ginting

NIM : P00933120045

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Hasil Akhir Program
Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Kabanjahe, Juli 2023

Penguji I

Penguji II

**Riyanto Suprawihadi SKM,M.Kes
NIP.196001011984031002**

**Restu Auliani, ST, M.Si
NIP. 198802132009122002**

Ketua Penguji

**Haesti Sembiring SST,M.Sc
NIP. 197206181997032003**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Haesti Sembiring SST,M.Sc
NIP. 197206181997032003**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini tepat pada waktunya. Dimana karya tulis ilmiah ini berjudul "Penurunan Kadar Besi(Fe) Air sumur Bor Menggunakan Metode Filtrasi dengan Variasi waktu Kontak". Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Ahli Madya/Diploma III pada Politeknik Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini, penulis tidak lepas dari berbagai kesulitan dan hambatan, namun berkat bantuan dan dorongan berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikannya. Dalam kesempatan ini penulis juga menyampaikan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu RR. Sri Arini Winarti Rinawati, SKM,M.Kep selaku direktur Politeknik Kesehatan Medan
2. Ibu Haesti Sembiring, SST,MSc selaku Ketua Jurusan politeknik Kesehatan Lingkungan Kabanjahe serta Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah membimbing penulis selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah
3. Ibu Marina Br Karo, SKM, M.Kes selaku Ka.Prodi D-III Kesehatan Lingkungan
4. Ibu Restu Auliani, ST,.M.Si selaku Sekretaris Jurusan Politeknik Kesehatan Lingkungan Kabanjahe dan Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama perkuliahan serta sebagai penguji dalam pada penelitian penulis
5. Bapak Riyanto Suprawihadi SKM,M.Kes selaku dosen penguji saya dalam penelitian penulis
6. Bapak Samuel Marganda Halomoan Manalu, SKM.MKM dan Ibu Deli Syahputri, MKM selaku Koordinator Laboratorium Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan

7. Seluruh dosen dan staff pegawai di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu selama penulis mengikuti perkuliahan
8. Kepada orang tua, saudara, kakak dan adik yang telah mendukung penulis, memberi semangat, doa, motivasi dan materi selama perkuliahan
9. Kepada teman penulis Owen Sembiring dan Alwin Bangun yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian di Desa Namo Mbelin
10. Kepada teman-teman seperjuangan D-III Kesehatan Lingkungan angkatan tahun 2020 yang telah mendukung penulis selama perkuliahan khususnya Putriana Panggabean, Ayu Sianturi dan Efitia Panjaitan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya

Kabanjahe, Juli 2023
Penulis,

Sindi Br Ginting
P00933120045

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KTI, JULI 2023

SINDI BR GINTING

Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Metode Filtrasi Dengan Variasi Waktu Kontak Menggunakan Arang Tempurung Kelapa

ABSTRAK

Akses air bersih di Desa Namo Mbelin Kecamatan Namo Rambe khususnya di Perumahan Taman Kurnia Indah masih menjadi permasalahan. Sebagian masyarakat tidak mendapatkan pelayanan air bersih seperti PDAM, sehingga memanfaatkan air tanah untuk keperluan sehari-hari dengan sarana sumur bor. Uji kualitas pada sampel air sumur bor menunjukkan kadar besi (Fe) sebesar 10 mg/l. Nilai tersebut telah melewati baku mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 tahun 2017 yaitu 1mg/l. Sehingga air sumur bor tersebut perlu diolah terlebih dahulu sebelum digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu kontak pada penurunan kadar besi (Fe) air sumur bor dan mengetahui persentase penurunan kadar besi dengan metode filtrasi. Pengujian menggunakan media arang tempurung kelapa dan memvariasi waktu kontak, yaitu 20 menit dan 30 menit.

Dari hasil Penelitian "Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Metode Filtrasi Dengan Variasi Waktu Kontak Menggunakan Arang Tempurung Kelapa" terdapat kesimpulan yaitu terjadi penurunan kadar besi (Fe) setelah dilakukan pengolahan dengan metode filtrasi dengan media arang tempurung kelapa dengan waktu kontak 30 menit terhadap air sumur bor di Perumahan Taman Kurnia Indah Desa Namo Mbelin.

Kata kunci : Besi(Fe), Waktu Kontak, Arang, Air sumur Bor, Filtrasi

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF MINISTRY OF HEALTH
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH
SCIENTIFIC WRITING, JULY 2023**

SINDI BR GINTING

**REDUCING IRON (FE) CONTENT IN DRILLING WELL WATER BY
FILTRATION METHOD WITH VARYING CONTACT TIME USING COCONUT
SHELL CHARCOAL**

ABSTRACT

Access to clean water in Namo Mbelin Village, Namo Rambe sub district, especially in Taman Kurnia Indah residence Complex, was still a problem. Some people did not receive clean water services such as *PDAM*, so they use groundwater for daily needs using drilled wells. Quality tests on drilled well water samples showed iron (Fe) levels of 10 mg/l. This value has passed the quality standards in Minister of Health Regulation no. 32 of 2017, namely 1mg/l. So the drilled well water needs to be treated first before use.

This research aims to determine the effect of contact time on reducing the iron (Fe) content of drilled well water and determine the percentage reduction in iron content using the filtration method. The test used coconut shell charcoal as a medium and varied the contact time, namely 20 minutes and 30 minutes.

From the results of the research "Decreasing Iron (Fe) Content of Drilled Well Water by Filtration Method with Varying Contact Time Using Coconut Shell Charcoal" it can be concluded that there was a decrease in iron (Fe) content after processing using the filtration method using coconut shell charcoal with a contact time of 30 minutes on drilled well water in Taman Kurnia Indah residence Complex, Namo Mbelin Village.

Keywords: Iron(Fe), Contact Time, Charcoal, Water, Filtration



Daftar Pustaka

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
Daftar Pustaka	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
C.1 Tujuan Umum	4
C.2 Tujuan Khusus	4
D. Manfaat Penelitian	4
D.1 Bagi Masyarakat.....	4
D.2 Bagi Institusi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
A.1 Pengertian Air	6
A.2 Sumber- Sumber Air	6
A.3 Peranan Air Bagi Kehidupan	7
A.4 Penggolongan Air.....	8
A.5 Standar Kualitas Air	8
A.6 Pengolahan Air	10
B. Kerangka Konsep.....	12
C. Defisini Operasional.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Jenis Dan Desain Penelitian.....	14
A.1 Jenis Penelitian.....	14
A.2 Desain Penelitian.....	14

B.	Lokasi dan Waktu Penelitian	14
B.1	Lokasi Penelitian	14
B.2	Waktu Penelitian.....	14
C.	Objek Penelitian	15
D.	Alat, Bahan dan Prosedur Penelitian.....	15
D.1	Membuat Alat dan Bahan Unit Filtrasi	15
D.2	Cara Mengoperasikan Alat Pengolah Air Sumur Bor Metode Filtrasi	16
E.	Jenis dan cara Pengumpulan Data	17
E.1	Data Primer	17
E.2	Data Skunder	17
F.	Pengolahan dan Analisis Data	17
BAB IV.....		17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		17
A.	Hasil Penelitian	17
B.	Pembahasan.....	20
BAB V.....		22
KESIMPULAN DAN SARAN		22
A.	Kesimpulan.....	22
B.	Saran.....	23
DOKUMENTASI		23
DAFTAR PUSTAKA.....		24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Keperluan Hygiene Sanitasi	8
Tabel 2.2 Parameter Biologi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Keperluan Hygiene Sanitasi.....	9
Tabel 2.3 Parameter Kimia Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Keperluan Hygiene Sanitasi.....	9
Tabel 1.1 Hasil Pengukuran Kadar Besi(Fe)	18
Tabel 2.2 Persentase Hasil Pengukuran Kadar Besi(Fe)	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	12
Gambar 4.1 Tabung Media Filter.....	20
Gambar 4.2 Air Sumur Bor Sebelum Dilakukan Pengolahan.....	21
Gambar 4.3 Air Sumur Bor Setelah Dilakukan Pengolahan Waktu Kontak 20 Menit	21
Gambar 4.4 Air Sumur Bor Setelah Dilakukan Pengolahan Waktu Kontak 30 Menit	21

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Air adalah kebutuhan yang sangat utama bagi kelangsungan hidup manusia dan hampir seluruh kegiatan yang manusia lakukan memerlukan air. Tidak hanya manusia, namun juga menjadi sumber kehidupan dan pertumbuhan bagi makhluk lainnya. Kebutuhan air juga akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Oleh sebab itu, berbagai upaya dilakukan untuk mendapatkan air bersih yang aman untuk kesehatan. Terdapat empat kriteria yang harus terpenuhi dalam air yang sehat. Pertama parameter fisik yang meliputi suhu, kekeruhan, warna, bau, dan padatan terlarut. Parameter kedua yaitu kimiawi yang terdiri dari senyawa beracun, berbagai ion, kandungan oksigen terlarut dan kandungan oksigen kimia. Ketiga yaitu biologi yang terdiri dari jenis dan kandungan mikroorganisme baik hewan ataupun tumbuhan. Keempat parameter radioaktif yang meliputi kandungan zat radioaktif (Arwina Bangun *et al.*, 2022).

Air juga merupakan kandungan terbesar dalam tubuh manusia, yaitu 50-70% yang dapat diartikan bahwa sebesar 50-70% dari berat tubuh manusia terdiri dari air. Akibatnya terjadi kekurangan air tubuh akan menjadi lemah akibat munculnya berbagai penyakit. Bahkan kehilangan air sebanyak 15% dari berat tubuh manusia dapat menyebabkan kematian. Seperti yang disampaikan oleh P2PTM Kemenkes RI (2018), bahwa kebutuhan air yang disarankan untuk tiap orang sekitar 2 Liter atau sekitar delapan gelas per hari yang berukuran 230 ml.

Terdapat tiga sumber-sumber air yakni air hujan, air laut dan juga air tanah. Air hujan merupakan salah satu air yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh manusia dan kualitasnya juga sangat dipengaruhi oleh atmosfer atau udara di setiap daerah tersebut. Kedua, air laut adalah air yang berasal dari samudera/laut yang memiliki kandungan garam. Menurut Peureulak (2009) kandungan garam yang dimiliki air laut rata-rata 3, 5%. Air tanah adalah air yang ada dalam tanah. Ada dua jenis air tanah, yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal mempunyai kedalaman rata-rata 3-30 meter

(Prasetyawati Umar and Nawir 2018). Air tanah dalam mengacu pada penggunaan bor dan pipa untuk memompa air pada kedalaman 100-300 meter dengan bantuan pompa air. Biasanya air dalam disebut juga dengan air sumur bor.

Indonesia memiliki alam yang kaya akan mineral, sehingga hal ini menjadikan air tanah di Indonesia mengandung logam berat salah satunya zat besi (Fe) yang cukup tinggi (Abdur & Hartono, 2004). Dilihat dari aspek biologis makhluk hidup membutuhkan besi(Fe) sebagai nutrisi, namun besi (Fe) juga dapat menjadi racun apabila jumlahnya melebihi ambang batas normal (Suandi, 2020). Nilai baku mutu dari zat besi (Fe) yang sudah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 yaitu maksimum 1 mg/l.

Air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) yang tidak sampai ke masyarakat akan memperoleh air bersih dari sumur bor dan sumur gali sebagai sumber air bersih. Hal ini yang menyebabkan masyarakat tidak lagi memperhatikan kualitas air tanah khususnya kandungan zat besi (Fe) . Bagi manusia dampak kelebihan besi (Fe) terkonsumsi dapat menimbulkan rasa mual, kerusakan dinding usus, penuaan dini, cacat lahir, kematian mendadak, gusi berdarah, kanker, diare, pusing, gagal hati, hepatitis, rematik, hipertensi, kulit kehitam-hitaman(Jasman, 2011). Sedangkan bagi lingkungan zat besi (Fe) dapat menyebabkan gangguan fisik seperti berbau dan berasa di air. Zat besi (Fe) bisa menyebabkan kerugian seperti korosif dan pengendapan pada pipa sehingga terjadi bercak kuning dan merah pada kloset, wastafel dan bak (Sya'bani 2022).

Untuk mengurangi terjadinya resiko pada kesehatan lingkungan dan manusia, perlu dilakukan pengolahan pada air yang mengandung zat besi (Fe). Pengolahan air bertujuan untuk menurunkan kadar zat besi (Fe) agar sesuai dengan standar baku mutu besi (Fe) yang sudah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 yaitu 1 mg/l.

Zat besi (Fe) pada air dapat diminimalisir dilakukan dengan berbagai cara yaitu aerasi, teknik penyaringan, pengendapan dan teknik penyerapan. Teknik penyaringan, pengendapan dan teknik penyerapan menggunakan media yang berbeda-beda. Seperti pasir, krikil, ijuk, arang, tawas, bubuk kapur dan kaporit. Bahan-bahan tersebut digunakan secara bersama. Sebagian peneliti menggunakan satu media penyaring (Arwina Bangun *et al.*, 2022).

Pada prosesnya air akan melewati media filter sehingga bahan pengotor akan terkumpul pada permukaan filter dan semua media yang dilewatinya. Contoh partikulat yang dapat tersaring yaitu alga, virus, asbestos dan koloid tanah. Filtrasi memiliki dua jenis aliran yaitu upflow yaitu aliran air secara vertikal dari bawah ke atas dan Downflow yang alirannya kebalikan dari upflow. Biasanya pasir digunakan lebih banyak digunakan dalam proses filtrasi (Sumakul, 2019). Filtrasi juga dapat menurunkan kadar kontaminan seperti warna, rasa, bau, bakteri dan zat besi, maka telah memenuhi standard (Azizah & A, 2022).

Untuk menghilangkan kadar kontaminan tersebut maka diperlukan berbagai media dalam filtrasi. Pasir digunakan dalam proses filtrasi karena mudah didapatkan, memiliki pori, tidak larut dalam air, keras dan bebas dari kekeruhan dan berdegradasi. Krikil digunakan dalam proses filtrasi sebagai penyangga. Selain itu, krikil juga dapat menetralkan struktur aliran air (Sya'bani, A. N). Media ijuk merupakan serabut hitam yang berasal dari batang daun aren (*Arenga pinnata*). Ijuk digunakan sebagai penyaring kotoran halus pada air karena sifat ijuk yang tahan lama, tahan terhadap asam dan garam larut (Vegatama et al., 2020). Karbon aktif/arang digunakan sebagai media filtrasi karena memiliki daya serap(adsorpsi) yang tinggi pada air. Arang dapat menjernihkan air, menyerap bau dan menyaring logam. Hal tersebut dikarenakan arang memiliki fungsi menyerap klorin, menyerap garam, mineral dan senyawa organik. Selain itu arang juga dapat menciptakan rasa segar pada air (Vegatama et al., 2020). Karbon aktif yang digunakan sebagai media filtrasi dapat berasal tempurung kelapa, bongkol jagung dan sekam padi.

Berdasarkan pengamatan sementara peneliti di Desa Namo Mbelin Dusun 2 Kecamatan Deli Serdang Kabupaten Deli Serdang. Sebagian besar masyarakat menggunakan air sumur bor sebagai sumber air bersih sehari hari seperti mandi dan mencuci. Dilihat secara fisik air sumur bor tidak sesuai dengan standar baku mutu seperti ada bau, berwarna dan ada rasa. Selain itu, air juga menyebabkan dinding, lantai dan bak kamar mandi menjadi berwarna kemerahan. Dari ciri-ciri air tersebut maka peneliti ingin melakukan pemeriksaan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukannya perlakuan pada air di laboratorium Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan. Adapun metode yang dilakukan peneliti untuk mengubah fisik pada air yaitu

dengan menggunakan metode filtrasi. Arang tempurung kelapa digunakan peneliti sebagai media filtrasi.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik meneliti dengan judul “Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Variasi Waktu Kontak”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusna masalah penelitian ini adalah “**Berapakah besar Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Variasi Waktu Kontak**”.

C. Tujuan

C.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui tingkat penurunan kadar zat besi (Fe) pada air sumur bor dengan menggunakan metode filtrasi dengan variasi waktu kontak.

C.2 Tujuan Khusus

C.2.1 Untuk mengetahui berapa besar kandungan zat besi (Fe) pada air sumur bor di Desa Namo Mbelin sebelum dilakukan pengolahan menggunakan metode filtrasi dengan variasi waktu kontak

C.2.2 Untuk mengetahui berapa besar kandungan zat besi (Fe) pada air sumur bor di Desa Namo Mbelin sesudah dilakukan pengolahan menggunakan metode filtrasi dengan variasi waktu kontak

C.2.3 Untuk mengetahui persentase penurunan kadar zat besi (Fe) pada air sumur bor menggunakan metode filtrasi dengan variasi waktu kontak

D. Manfaat Penelitian

D.1 Bagi Masyarakat

Penelitian ini bermanfaat sebagai informasi untuk meningkatkan kualitas air bersih dengan melakukan pengolahan menggunakan metode filtrasi.

D.2 Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menambah sumber bacaan bagi mahasiswa yang ada dikampus Poltekkes Kemenkes Medan

C.2 Bagi Penulis

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan serta wawasan tentang penurunan zat besi (Fe) pada air dengan menggunakan metode filtrasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Pengertian Air

Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air), dan gas (uap air). Air merupakan satu-satunya zat yang secara alami terdapat dipermukaan bumi dalam ketiga wujud tersebut. Rumus kimia dari air adalah H_2O : satu molekul air tersusun atas dua atom hydrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen (Niko, 2021).

Kebanyakan masyarakat menggunakan air yang bersumber dari air permukaan, hujan, tanah. Air juga merupakan salah satu kebutuhan pokok pada makhluk hidup. Air digunakan untuk metabolisme tubuh, baik bagi manusia, hewan maupun makhluk hidup lainnya.

A.2 Sumber- Sumber Air

A.2.1 Air Permukaan (*Surface Water*)

Air permukaan adalah air yang terkumpul diatas permukaan tanah dalam kondisi mengalir atau diam. Contoh air permukaan tanah seperti air sungai, danau, rawa dan laut. Menurut Soegianto (2005) air permukaan adalah air yang berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan tanah, sebagian menguap dan sebagian lainnya mengalir ke sungai, saluran air lalu disimpan di dalam danau, waduk dan rawa.

A.2.2 Air Hujan

Air hujan adalah air yang jatuh dari angkasa, karena terjadinya proses jatuhnya air ke bumi (presipitasi). Air hujan mengalami pengembunandari proses evaporasi dan turun ke daratan (Satriawan, 2018).

Sifat-sifat dari air hujan yaitu, bersifat lunak karena tidak mengandung garam dan zat-zat mineral, lebih bersih, dapat bersifat korosif yang dapat merusak logam, karena mengandung NH_3 , CO_2 agresif, ataupun SO_2 (Asmanto, 2010).

A.2.3 Air Tanah

Air tanah adalah air yang berasal dari bawah tanah. Air tersebut selalu ada walaupun musim panas. Air tanah dibagi 2 yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal terjadi karena proses peresapan air dari permukaan tanah. Kedalaman air tanah dangkal secara umum yaitu 3-30 meter. Sedangkan air tanah dalam adalah air tanah yang memiliki kedalaman 100-300 meter. Air tanah dalam diperoleh dengan cara menggunakan bor dan pipa. Proses mengeluarkan air tanah dalam dapat dibantu dengan pompa air (Prasetyawati Umar and Nawir, 2018).

Air tanah dalam dan dangkal banyak mengandung zat besi. Kandungan Fe dalam air ditandai dengan adanya perubahan fisik, yaitu adanya perubahan warna air menjadi kuning-coklat setelah terjadi kontak dengan udara, menimbulkan bau yang kurang enak, menyebabkan warna kuning pada dinding bak serta bercak-bercak kuning pada pakaian (Millatisilmi, 2020).

A.3 Peranan Air Bagi Kehidupan

Air sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup karena segala reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup dapat berjalan karena adanya air. Manusia mengonsumsi air rata-rata dua sampai tiga liter perhari. (Mukhlizar, Hartati and Murhaban, 2019). Menurut WHO Negara berkembang seperti Indonesia memerlukan antara 30-60 liter per hari per orang. Air bersih digunakan oleh manusia seperti minum, mandi, cuci, kakus dan sebagainya. Air juga berperan penting dalam kelestarian alam misalnya dalam bidang pertanian, perikanan dan peternakan lainnya. Air bagi tubuh berfungsi seperti dibawah ini :

1. Sebagai transportasi mineral, vitamin, protein dan zat gizi lain ke dalam tubuh
2. Membuat suhu tubuh jadi seimbang
3. Meningkatkan fungsi hormon
4. Mengurangi rasa lapar
5. Menjaga fungsi ginjal dan organ tubuh lainnya
6. Memperlancar pencernaan (Nikmawati, 2007).

A.4 Penggolongan Air

Penggolongan Air Bersih menurut Peraturan Pemerintah No 20 Tahun 1990 adalah :

Golongan A : Air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu;

Golongan B : Air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum;

Golongan C : Air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan;

Golongan D : Air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri, pembangkit listrik tenaga air.

A.5 Standar Kualitas Air

Kualitas air yang digunakan oleh masyarakat harus terpenuhi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua dan pemandian umum, sehingga air aman untuk dikonsumsi. Air untuk keperluan hygiene sanitasi digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi. Selain itu, air untuk keperluan hygiene Sanitasi dapat digunakan sebagai keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, pakaian dan menjadi air baku air minum. Adapun persyaratan yang tercantum dalam Permenkes nomor 32 Tahun 2017 meliputi

Tabel 2.3 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Keperluan Hygiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut	Mg/l	1000
4.	Suhu	°C	Suhu udara + 3
5.	Rasa		Tidak berasa
	Bau		Tidak berbau

Tabel 2.4 Parameter Biologi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Keperluan Hygiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Total Coliform	CFU/100ml	50
2.	E.coli	CFU/100ml	0

Tabel 2.5 Parameter Kimia Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Keperluan Hygiene 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, 0001
2.	Arsen	mg/l	0, 05
3.	Kadmium	mg/l	0, 005
4.	Kromium	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

Syarat Radiologis

Air bersih tidak mengandung zat-zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif seperti sinar alfa, beta dan gamma.

A.6 Pengolahan Air

A.6.1 Filtrasi

Penyaringan (filter) air dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu dengan cara mekanis, biologis dan kimiawi. Penyaringan secara mekanis dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan seperti pasir, krikil, arang, ijuk dan lain-lain. Penyaringan secara biologi dilakukan dengan menggunakan organisme hidup. Sedangkan penyaringan secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan kimia seperti tawas, kapur dan kaporit.

Berdasarkan jenis dan jumlah media, filtrasi terbagi menjadi tiga, yaitu :

1. Single Media : Menggunakan satu jenis media. Penyaringan terletak pada lapisan paling atas sehingga kurang efektif karena sering dilakukan pencucian.
2. Dual Media : Menggunakan dua jenis media. Penyaringan dilakukan dengan dua jenis media yang berbeda.
3. Multi Media : Menggunakan lebih dari dua media. Semua media berperan sebagai penyaring. (Millatisilmi, 2020)

Susunan media berdasarkan ukurannya dibedakan menjadi:

1. Seragam (uniform): ukuran butiran media filter relatif sama dalam satu bak.
2. Gradasi (Stratified): ukuran butiran media tidak sama dan tersusun bertingkat.
3. Tercampur (Mixed): ukuran butiran media tidak sama dan bercampur (Millatisilmi, 2020)

Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi efisiensi penyaringan yaitu kecepatan penyaringan, suhu (suhu kamar) dan diameter butiran (Islamiati, 2019).

Dalam proses filtrasi terdapat dua proses penyaringan, yaitu filter *downflow* dan *upflow*. *Downflow* yaitu air mengalir secara vertikal yang bekerja dari lapisan atas menuju lapisan bawah. Semua padatan yang terjebak dalam media berada pada lapisan atas. Sedangkan filter *upflow*

bekerja secara vertical dari lapisan bawah ke lapisan atas. Padatan akan terkumpul pada lapisan bawah.

Media penyaring yang digunakan dalam pengolahan air adalah :

1) Pasir

Pasir digunakan dalam proses filtrasi karena dapat menjernihkan air. Media tersebut tidak sulit ditemukan. Selain itu, pasir juga memiliki sifat yang awet, tidak mudah kekeruhan. Media pasir yang dipakai dalam proses filtrasi tidak buruk karena akan berpengaruh terhadap penyerapan partikel dalam air. Semakin kecil ukuran pasir maka semakin baik hasil saring.

2) Ijuk

Ijuk merupakan serabut hitam dan keras. Ijuk terdapat pada pangkal pelepah daun enau atau aren (*arenga pinnata*). Aren yang merupakan tumbuhan penghasil ijuk tumbuh hampir diseluruh daratan. Fungsi ijuk yaitu dapat menjadi atap, tali, sikat dan pembersih air. Selain itu, ijuk juga memiliki keistimewaan lain yaitu tahan lama bahkan sampai ratusan tahun, tahan terhadap asam dan garam laut dan anti rayap.(Vegatama *et al.*, 2020)

3) Arang/Karbon Aktif

Arang merupakan hasil dari membakar benda yang ada kandungan karbonnya padat dan memiliki pori. Media ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam, ringan dan mudah hancur. Arang biasanya terbuat dari tempurung kelapa, sekam padi, serbuk gergaji, dan kulit mahoni.

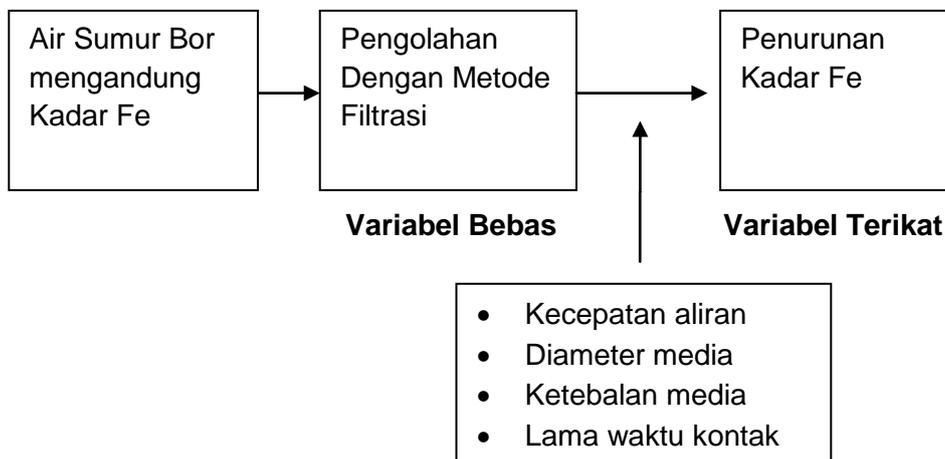
Daya serap yang tinggi juga menjadikan arang sebagai penjernih air. Hal tersebut disebabkan karena karbon mampu menghilangkan bau, menyerap logam dia air, menciptakan rasa segar, menyerap klorin,garam mineral, dan menyerap kotoran (Vegatama *et al.*, 2020).

Arang dapat dijadikan sebagai salah satu media penyerapan zat besi pada air karena memiliki pori-pori yang banyak, sehingga penyerap besi (Fe) bersinggungan dengan ion-ion besi dalam air dan semakin lama waktu bersinggungan, maka semakin banyak kadar besi (Fe) yang diserap. Dalam penelitian rahayu (2004) juga memperkuat pernyataan tersebut, dimana disampaikan bahwa karbon aktif yang terbuat dari batok kelapa dapat menurunkan kadar zat besi (Fe) sebesar 91, 69 %.

4) Krikil

Krikil adalah bagian dari batu besar yang hancur karena keadaan perubahan di alam seperti suhu. Kandungan silika pada batu krikil dapat dijadikan sebagai absorbent khususnya untuk penjernihan air. Media ini dapat menyangga kotoran pada air. Krikil tersebut berfungsi meratakan aliran air saat difilter. Besarnya media ini biasanya sekitar 1-2, 5 cm. Krikil yang digunakan sebagai penyangga dipastikan bersih, tahan lama dan keras (Sya'bani 2022).

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

C. Defisini Operasional

1. Air sumur yang mengandung kadar besi (Fe) adalah senyawa kimia yang termasuk kedalam kelompok logam berat yang terkandung didalam air sumur bor, sehingga air menjadi keruh dan berwarna kuning serta dapat merusak kesehatan tubuh
2. Filtrasi adalah proses penyaringan air. Filtrasi dapat dilakukan untuk memisahkan bahan pengotor (partikulat) yang ada didalam air.
3. Media yang digunakan dalam proses filtrasi yaitu arang tempurung kelapa
4. Lama waktu kontak adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air mulai dari keran air sampai ke unit pengolahan menggunakan stopwatch.

5. Variasi waktu kontak A 20 menit dengan kecepatan aliran 150 ml/menit yang diukur menggunakan stopwatch
6. Variasi waktu kontak A 30 menit dengan kecepatan aliran 100 ml/menit yang diukur menggunakan stopwatch
7. Diameter media adalah ukuran butiran arang batok kelapa sebesar 0,60 cm
8. Ketebalan media adalah ketebalan media arang yang diperlukan yaitu 30 cm

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Dan Desain Penelitian

A.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini *Quasi Eksperimental Design* (Rancangan Eksperimen Semu) untuk mengetahui penurunan kadar zat Besi (Fe) sebelum dan sesudah menggunakan metode filtrasi dengan variasi waktu kontak.

A.2 Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan *Pretest-Posttest Design*. Dilakukan untuk meneliti tentang kadar besi (Fe) air sumur bor sebelum dan sesudah perlakuan dengan satu sampel dan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Hasil dari perlakuan akan dibandingkan dengan baku mutu.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

B.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Namo Mbelin Kecamatan Namo Rambe Kabupaten Deliserdang Provinsi Sumatera Utara. Sedangkan pemeriksaan kadar besi (Fe) dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Adapun alasan pemilihan sampel di lokasi tersebut adalah :

1. Masyarakat di daerah tersebut sebagian besar menggunakan sumur bor sebagai sumber air bersih, mandi dan cuci kakus (MCK).
2. Keadaan fisik air sumur bor yang tidak sesuai dengan aturan menteri kesehatan yang membuat peneliti ingin melakukan penelitian penurunan kadar zat Besi (Fe).

B.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama bulan Maret-Juni 2023

C. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah air sumur bor masyarakat Desa Namo Mbelin. Sampel air diambil secara acak di rumah salah satu warga.

D. Alat, Bahan dan Prosedur Penelitian.

D.1 Membuat Alat dan Bahan Unit Filtrasi

A. Alat dan Bahan

1. Meteran
2. Gergaji
3. Pensil
4. Solder
5. Pipa pvc 4 Inch ukuran 50 cm
6. Keran air 1/2 inh
7. Dop 4 Inch
8. Pipa pvc ½ inch
9. Arang batok kelapa
10. Lem Pipa

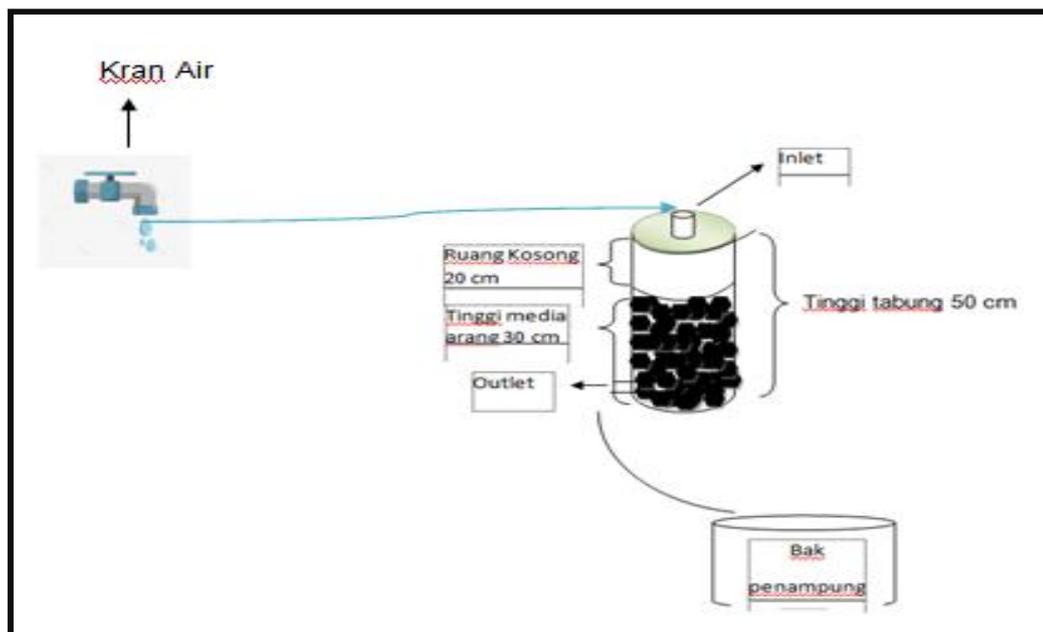
B. Prosedur Pembuatan

1. Sediakan pipa 4 inch ukuran 50 cm yg sudah dipotong
2. Lobangi bagian atas dan bawah pipa
3. Pasangkan mur toren $\frac{3}{4}$ inch, sok drat luar $\frac{3}{4}$ inch pada kedua lobang pada bagian atas dan bawah pipa
4. Pasangkan Dop 4 Inch pada bagian atas dan bawah sebagai penutup
5. Cuci terlebih dahulu media filter arang tempurung kelapa
6. Ukur arang batok kelapa dengan butiran diameter 0,60cm
7. Setelah itu, masukan media filter arang tempurung kelapa kedalam tabung filtrasi A dan B dengan ketebalan 30 cm
8. Setelah itu sambungkan selang keran air sumur bor ke lobang bagian atas tabung (inlet).

D.2 Cara Mengoperasikan Alat Pengolah Air Sumur Bor Metode Filtrasi

A. Cara Mengoperasikan Alat

- 1) Putar stop kran dengan kecepatan 150 ml/menit pada tabung pertama selama 20 menit dengan menggunakan alat ukur berupa botol yang memiliki volume sebagai variasi A
- 2) Putar stop kran dengan kecepatan 100 ml/menit pada tabung kedua selama 30 menit sebagai variasi B
- 3) Jika kecepatan aliran sudah sesuai dengan variasi masing-masing maka alirkan ke alat filtrasi dengan waktu kontak yang telah ditentukan
- 4) Lakukan replikasi sebanyak 3 kali pada setiap tabung variasi A dan B
- 5) Air yang telah diolah kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel ukuran 500 ml sebagai sampel yang akan diperiksa
- 6) Kemudian sampel akan dibawa ke laboratorium untuk diperiksa kadar besi (Fe)
- 7) Gunakan dua tabung filter yang sama sebagai variasi kecepatan aliran (Fatma 2018)



Gambar 3.1 Sketsa Alat Filtrasi

E. Jenis dan cara Pengumpulan Data

E.1 Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan pemeriksaan kadar zat besi (Fe) pada air sumur bor di Laboratorium Kampus Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe sebelum dan setelah dilakukan pengolahan.

E.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari observasi dan studi kepustakaan yang berasal dari buku dan jurnal penelitian terdahulu.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi yang berupa kadar Besi(Fe) air sumur bor sebelum dan setelah menggunakan metode filtrasi dengan variasi waktu kontak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sampel air yang digunakan berasal dari Perumahan Taman Kurnia Indah Desa Namo Mbelin Kecamatan Namo Rambe yang mengandung

kadar besi. Pengambilan sampel dilaksanakan pada tanggal 17 Juni 2023 Pukul 10,00 Wib. Sampel langsung diperiksa dilokasi menggunakan *Comparator Kit* sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan.

Filtrasi dalam penelitian ini menggunakan media arang tempurung kelapa tanpa aktivasi. Adapun arang tempurung kelapa yang digunakan peneliti yaitu arang tempurung kelapa yang mudah didapatkan yaitu dari warung. Kemudian, arang tempurung kelapa digiling kasar lalu di ayak sehingga menjadi kepingan kecil yang berukuran lebar 0,60 cm . Ketinggian media arang tempurung kelapa 30 cm dengan ruang kosong sebesar 20 cm.

Penelitian ini melakukan pengolahan air sumur bor dengan dua variasi waktu kontak,yaitu Variasi A waktu kontak 20 menit, kecepatan aliran 150 ml/menit dan Variasi B waktu kontak 30 menit kecepatan aliran 100 ml/menit. Dalam pengolahan,setiap variasi dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Kecepatan aliran dalam penelitian ini dihitung menggunakan alat ukur berupa botol yang memiliki ukuran volume ml(*milliliter*) sebelum dialiran ke alat filtrasi.setelah mendapatkan kecepatan aliran sesuai dengan tepat,maka alat filtrasi disambungkan ke kran air. Filtrasi ini dilakukani secara continyu.

Setelah dilakukan perlakuan dengan pengolahan menggunakan media arang tempurung kelapa dan variasi waktu yang berbeda terhadap air sumur bor di Perumahan Taman Kurnia Indah Desa Namo Mbelin, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6.1 Hasil Pengukuran Kadar Besi(Fe) Sebelum Dan Setelah Filtrasi Menggunakan Arang Tempurung Kelapa

No. Replikasi	Kadar Fe (mg/l)	
	Sebelum	Setelah perlakuan
	Variasi A	Variasi B

			20 menit	Penurunan	30 menit	Penurunan
1	I	10	1	9	0,5	9,5
2	II	10	2	8	1,5	8,5
3	III	10	2	8	1	9
Rata-rata		10	1,66	8,34	1	9

Keterangan : Variasi A = Waktu kontak 20 menit

Variasi B = Waktu kontak 30 menit

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui kadar besi(Fe) sebelum pengolahan sebesar 10mg/l. Setelah dilakukan perlakuan dengan waktu kontak 20 menit dengan pengulangan I, II dan III kadar besi (Fe) menjadi 1 mg/l, 2 mg/l dan 2mg/l. rata-rata kadar besi (Fe) menjadi 1,66 g/l. Sedangkan waktu kontak 30 menit, Setelah perlakuan I,II dan III kadar besi (Fe) menurun menjadi 0,5 mg/l, 1,5 mg/l, dan 1 mg/l sehingga rata-rata kadar besi menjadi 1 mg/l.

Dari hasil rata-rata kadar besi(Fe) maka didapatkan persentasi hasil pengolahan seperti tabel berikut :

Berdasarkan tabel 4.2 variasi waktu kontak 20 menit sebelum pengolahan, rata-rata kadar besi(Fe) 10 mg/l. Setelah dilakukan pengolahan, i rata-rata kadar besi(Fe) menjadi 1,66 mg/l dengan rata-rata penurunan 8,34 mg/l (83,40%). Sedangkan, waktu kontak 30 menit, rata-rata kadar besi(Fe) setelah

Tabel 4.2 Presentase Rata-Rata Hasil pengukuran Kadar Besi (Fe) Air sumur Bor Menggunakan Medai Arang Tempurung Kelapa

Variasi Waktu Kontak	Rata-rata Kadar Fe (mg/l)			
	Sebelum Pengolahan	Setelah Pengolahan	Penurunan	%
20 menit	10	1,66	8,34	83,40
30 menit	10	1	9	90

pengolahan menjadi 1 mg/l dengan rata-rata besar penurunan 9 mg/l (90%).

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran kadar Fe sebelum mendapatkan perlakuan, diperoleh hasil rata rata 10 mg/l. Kadar besi(Fe) tersebut telah melebihi standar kualitas air bersih yaitu berdasarkan *Permenkes RI No 32 tahun 2017 tentang Standar Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum, batas maksimum kadar Fe yang diperoleh dalam air untuk keperluan higiene sanitasi maksimum adalah 1 mg/l.*

Zat besi(Fe) yang sedikit dalam tubuh berguna untuk membentuk leukosit, dimana tubuh perlu 7-34mg/hari berasal dari air. Tetapi jika melewati batas tersebut maka akan jadi permasalahan kesehatan dan lingkungan, yaitu menyebabkan korosif pada pipa, mengotori bak, wastafel, kloset, timbulnya warna , bau dan rasa serta dapat menyebabkan iritasi pada mata, merusak dinding usus dan kulit menjadi kehitaman (Aruan, D. G. R.2020).

Berdasarkan analisa dari salah satu rumah masyarakat di Perumahan Taman Kurnia Indah Desa Namo Mbelin, air sumur bor tidak sesuai dengan syarat kimia air dalam standar kesehatan. Sehingga disini peneliti bertujuan untuk mengurangi kadar besi pada ari yang digunakan masyarakat menggunakan metode filtrasi. Media filtrasi yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan arang tempurung kelapa. Media tersebutbisa membuat kadar besi turun dalam air disebabkan daya serap pada proses penyaringan air, menghilangkan bau, menjernihkan, dan menyaring logam yang terdapat di air (Vegatama *et al.*, 2020).

Tabung media terbuat dari pipa PVC ukuran 4 inch diameter 11,4 cm , panjang 50 cm, dengan lobang pada bagian atas sebagai iinlet dan bawah sebagai outlet dengan ukuran ½ inch. Seperti gambar berikut :



Gambar 4.1 Tabung Media Filter .

Karbon membutuhkan waktu kontak yang sesuai supaya menyerap kadar besi (Fe) dengan maksimal. Waktu kontak yang lama, dapat menyerap logam yang semakin banyak karena logam dapat bersinggungan dalam waktu lama.

Menurut Syahensa,at.al (2022) semakin lama waktu kontak, maka semakin banyak logam yang terserap oleh arang tempurung kelapa. Waktu kontak 30 menit dapat menurunkan kadar besi sebesar 70,04 %.

Dalam peneilitan ini, peneliti menggunakan variasi waktu kontak. Variasi A adalah variasi dengan waktu kontak 20 menit,dan variasi B waktu kontak 30 menit. Kecepatan aliran yang terdiri dari dua variasi yaitu variasi A waktu kontak 20 menit dengan kecepatan aliran 150 ml/menit dan Variasi B dengan waktu kontak 30 menit kecepatan aliran 100ml/menit. Kedua variasi tersebut menggunakan tabung yang berukuran 3 Liter,ketebalan arang 30 cm dan diameter arang 0,60 cm. Hasil yang didapatkan peneliti yaitu ada terjadi penurunan kadar besi (Fe). Waktu kontak 20 menit menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 83,40 % sedangkan waktu kontak 30 menit,dapat menurunkan sebesar 90% kadar besi(Fe) dalam air sumur bor. Hal ini menunjukkan bahwa waktu kontak 30 menit menurunkan kadar besi(Fe) pada air sumur bor lebih tinggi dibandingkan dengan waktu kontak 20 menit. Pada penelitian ini pengolahan air sumur bor telah sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan yaitu 1mg/l dengan waktu kontak 30 menit.



Gambar 4.2 Air Sumur Bor Sebelum Pengolahan



Gambar 4.3 Hasil Pengolahan Air Sumur Bor Dengan Waktu Kontak 20 Menit



Gambar 4.5 Hasil Pengolahan Air Sumur Bor Dengan Waktu Kontak 30 Menit

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil dari penelitian “Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Metode Filtrasi Dengan Variasi Waktu Kontak Menggunakan Arang Tempurung Kelapa” terdapat kesimpulan yaitu terjadi pengurangan zat besi (Fe) setelah dilakukan pengolahan dengan metode filtrasi menggunakan media arang tempurung kelapa. Waktu kontak 20 menit menurunkan kadar

besi (Fe) sebesar 83,40 % sedangkan waktu kontak 30 menit, dapat menurunkan sebesar 90% kadar besi(Fe) dalam air sumur bor. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar besi (Fe) dengan waktu kontak 30 menit pada air sumur bor lebih tinggi dibandingkan dengan waktu kontak 20 menit. Pada penelitian ini pengolahan air sumur bor telah sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan untuk air bersih yaitu 1mg/l.

B. Saran

Diharapkan agar peneliti selanjutnya dapat menghitung berapa lama masa jenuh arang tempurung kelapa dan Masyarakat Perumahan Taman Kurnia Indah Desa Namo Mbelin dapat menggunakan filtrasi arang tempurung kelapa sebagai alternatif untuk mengolah air bersih.

DOKUMENTASI



Gambar 1. Media filter arang tempurung kelapa



Gambar 2. Proses pembuatan alat filtrasi



Gambar 3. Tabung berisi media filter

Gambar 4. Tabung media filter



Gambar 5. Tabung filter yang sudah terpasang

DAFTAR PUSTAKA

Abdur, Rahman, and Budi Hartono. 2004. "Penyaringan Air Tanah Dengan Zeolit Alami Untuk Menurunkan Kadar Besi Dan Mangan." *Makara, Kesehatan* 8: 1–6.

Alihar, Fadjri. 2018. "Penduduk Dan Akses Air Bersih Di Kota Semarang (Population and Access To Clean Water in Semarang City)." *Jurnal Kependudukan Indonesia* | 13 (Juni): 67–76.

Arwina Bangun, Henny, Mido Ester J Sitorus, Kesaktian Manurung, and Yuli Rizki Ananda. 2022. "Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Metode Aerasi-Filtrasi Air Sumur Bor Masyarakat Kelurahan Tanjung Rejo." *Human Care Journal* 7

(2): 450–59.

- Asmanto, I H. 2010. "Kajian Pengaruh Konsumsi Air Bersih PDAM Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Kecamatan Jebres Kota Surakarta."
- Azizah, Nur, and A. 2022. "EFEKTIVITAS BERBAGAI ARANG KAYU SEBAGAI MEDIA FILTRASI UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR BOR," 10–27.
- Fatma, Fitria. 2018. "Kombinansi Saringan Pasir Lambat Dalam Penurunan Kadar Fe (Besi) Air Sumur Gali Masyarakat Di Wilayah Kerja Puskesmas Lasi Kabupaten Agam." *Menara Ilmu* 12 (7): 35–40.
- Islamiati, N. 2019. "BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64." *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local*. 1 (69): 5–24.
- Jasman. 2011. "Uji Coba Arang Sekam Padi Sebagai Media Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Fe Pada Air Sumur Bor Di Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan Manado." *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 1 (1): 49–53.
- Millatisilmi, Aisyah Qisthy. 2020. "Eco Filter Air Dengan Memanfaatkan Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Timbal (Pb)." *Universitas Islam Indonesia*, 1–75.
- Mukhlizar, Mukhlizar, Rita Hartati, and Murhaban Murhaban. 2019. "PERANCANGAN ALAT UKUR TINGKAT KEKERUHAN DAN KADAR PH AIR BERBASIS MIKROKONTROLER." *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi* 5 (1): 1–7. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v5i1.1075>.
- Nikmawati, Ellis Endang. 2007. "Pentingnya Air Dan Oksigen Bagi Kesehatan Tubuh Manusia." *Universitas Pendidikan Indonesia* 76 (1): 61–68.
- Prasetyawati Umar, Emi, and Alfian Nawir. 2018. "Potensi Air Tanah Dangkal Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Kota Makassar." *Jurnal Geomine* 6 (2): 91–95. <https://doi.org/10.33536/jg.v6i2.215>.
- RI, P2PTM Kemenkes. 2018. "Berapa Takaran Normal Agar Tidak Kekurangan Cairan ?" 2018. <https://p2ptm.kemkes.go.id/preview/infographic/berapa-takaran-normal-air-agar-tidak-kekurangan-cairan-dalam-tubuh>.
- Satriawan, Dodi. 2018. "Analisis Kuantitatif Acidity Level Sebagai Indikator Kualitas Air Hujan Di Kabupaten Cilacap." *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 3 (2): 112–16.
- Suandi, R. 2020. "Analisis Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen Dan Ikan Di Perairan Waduh Saguling." *Skripsi FPIK UNPAS*.
- Sumakul, Hendra Wijaya. 2019. "Efektifitas Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Kekerusuhan Pada Air Tanah Dengan Penambahan Media Kulit Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crantz)," 1.
- Sya'bani, A. N. 2022. "DAUN JATI DAN PASIR SEBAGAI FILTER UNTUK PENURUNAN KADAR BESI (Fe) AIR SUMUR GALI," 12–26.

Vegatama, Meita Rezki, Karnila Willard, Riza Hadi Saputra, Ain Sahara, and Muhammad Ashar Ramadhan. 2020. "Rancang Bangun Filter Air Dengan Filtrasi Sederhana Menggunakan Energi Listrik Tenaga Surya." *Petrogas 2* (2): 1–10.

Lampiran

PRODI DIII SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN MEDAN
TA 2022/2023

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : Sindi Br Ginting
NIM : P00933120045
Dosen Pembimbing : Haesti Sembiring, SST, MSc.

Judul Karya Tulis Ilmiah :

Pertemuan Ke	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
I	Senin 13-03-2023	Pertajam Latar Belakang	JfwB
II	Jumat 24-03-2023	Revisi Bab I	JfwB
III	Selasa 28-03-2023	Konsultasi Bab II	JfwB
IV	Kamis 30-03-2023	Revisi Bab II	JfwB
V	Jumat 31-03-2023	Perbaiki Prosedur Kerja Di Bab III	JfwB
VI	6-04-2023	ACC maju seminar	JfwB
VII	Jumat 23-06-2023	Konsultasi Bab IV	JfwB
VIII	Kamis 06-07-2023	Perbaiki Tabel	JfwB
IX	Jumat 07-07-2023	Perbaiki Bab V	JfwB
X	Senin 10-07-2023	" Daftar Pustaka	JfwB
XI	Selasa 11-07-2023	Siapkan Dokumentasi	JfwB
XII	Kamis 13-07-2023	ACC maju	JfwB

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Poltekkes Kemenkes Medan

JfwB
Haesti Sembiring, SST, MSc
NIP. 197206181997032003

**BERITA ACARA PEMINJAMAN
PERALATAN LABORATORIUM**

Pada hari ini, tanggal / 06/2023 bertempat di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Medan

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sindi Br Ginting

NIM : P00933120045

Prodi : D-III Sanitasi

Dengan ini saya melakukan peminjaman alat laboratorium dibawah ini :

No	Jenis Peralatan	Jumlah	Kondisi	Keterangan
1	Comparator Kit	1	Baik	

Adapun tujuan peminjamn alat laboratorium ini adalah untuk melaksanakan penelitian pemeriksaan kadar besi pada air. Jumlah reagent yang digunakan sebanyak 5 (lima) tablet untuk 5(lima) sampel air. Dengan biaya sebesar Rp175.000,-

Demikian berita acara ini dibuat dan ditanda tangani untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Saya ucapkan sekian dan terimakasih.

Kabanjahe, Juni 2023

Kooordinator Laboratorium

D-III Sanitasi

(Samuel Marganda Halomoan Manalu,SKM,MKM)(Deli Sayputri,SKM,M.Kes)

Koordinator Laboratorium

D-IV Kesehatan Lingkungan

Mahasiswa

(Sindi Br Ginting)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



Haesty Sembiring, SST.M.Sc
081997032003