

SKRIPSI

**UJI PENURUNAN KADAR Fe AIR SUMUR BOR DENGAN ABSORPSI
ANTARA ARANG DARI TEMPURUNG KEMIRI DAN ARANG DARI
TEMPURUNG KELAPA**



OLEH :

GREACE FEBRIANTI SIANTURI

P00933218012

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

SKRIPSI

UJI PENURUNAN KADAR Fe AIR SUMUR BOR DENGAN ABSORPSI ANTARA ARANG DARI TEMPURUNG KEMIRI DAN ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma IV



OLEH :

GREACE FEBRIANTI SIANTURI

P00933218012

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

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : UJI PENURUNAN KADAR FE AIR SUMUR BOR DENGAN
ABSORPSI ANTARA ARANG DARI TEMPURUNG KEMIRI
DAN ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA

NAMA : GREACE FEBRIANTI SIANTURI

NIM : P00933218012

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan
Di Hadapan Tim Penguji Skripsi Poltekkes Kemenkes RI Medan
Jurusan Kesehatan Lingkungan Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi
Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan
Kabanjahe, 11 Agustus 2022

**Menyetujui
Pembimbing**

Riyanto Suprawihadi, SKM, M.Kes
NIP. 196001011984031002

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : UJI PENURUNAN KADAR FE AIR SUMUR BOR DENGAN
ABSORPSI ANTARA ARANG DARI TEMPURUNG KEMIRI
DAN ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA

NAMA : GREACE FEBRIANTI SIANTURI

NIM : P00933218012

Skripsi ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Kesehatan Lingkungan Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi
Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan
Kabanjahe, 11 Agustus 2022

Penguji I

Penguji II

Haesti Sembiring, SST, MSc
NIP. 197206181997032003

Samuel M. Halomoan Manalu, MKM
NIP. 19920808202012005

Ketua Penguji

Riyanto Suprawihadi, SKM, M.Kes
NIP. 196001011984031002

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

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

BIODATA PENULIS



Nama : Greace Febrianti Sianturi

Nim : P00933218012

Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 19 Februari 2000

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Kristen Protestan

Anak Ke : 2 (dua) dari 4 (empat) bersaudara

Alamat : Desa Marindal II, Kecamatan Patumbak,
Kabupaten Deli Serdang, Medan

Status Mahasiswa : Jalur Umum

Nama Ayah : Almh. Paian Bakti H Sianturi, S.Th, M.Pdk

Nama Ibu : Roni Manurung D.Th

Riwayat Pendidikan

1. SD (2005-2011) : SD NEGERI 104212
SD NEGERI 020926
2. SMP (2011-2014) : SMP NEGERI 36 MEDAN
3. SMA (2014-2017) : SMA SWASTA PARULIAN 1 MEDAN
4. D-IV (2018-2022) : POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI
MEDAN JURUSAN SANITASI LINGKUNGAN

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

Skripsi, Agustus 2022
Greace Febrianti Sianturi

**“UJI PENURUNAN KADAR FE AIR SUMUR BOR DENGAN ABSORPSI
ANTARA ARANG DARI TEMPURUNG KEMIRI DAN ARANG DARI
TEMPURUNG KELAPA”**

30 Halaman + 1 Tabel+ 1 Gambar + 5 Lampiran

ABSTRAK

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang fungsinya sangat penting bagi kehidupan. Permasalahan yang sering dijumpai adalah kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat air bersih dan air minum yang sehat. Terselenggaranya kesehatan yang baik adalah tersedianya air yang memadai dari segi kuantitas dan kualitasnya harus memenuhi syarat didalam Peraturan Menteri Kesehatan No.32 tahun 2017.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan antara arang dari tempurung kemiri dan tempurung kelapa dalam menurunkan kadar besi(Fe) pada sumur bor di Desa Marindal II Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang.

Jenis penelitian ini Pra Eksperimen Design (Belum Eksperimen Sebenarnya) Desain penelitian menggunakan metode Pretest-dan post test. Dimana dilakukan pemeriksaan sebelum dan sesudah adanya perlakuan.

Hasil penelitian disimpulkan bahwa dengan arang dari tempurung kemiri dengan ketebalan 30 cm jumlah penurunan kadar besi(Fe) rata-rata setelah perlakuan turun sebanyak 2,79 mg/l (87,49%) dari 3,16 mg/l menjadi 0,36 mg/l. Dan arang dari tempurung kelapa dengan ketebalan 30 cm jumlah penurunan kadar besi(Fe) rata-rata setelah perlakuan turun sebanyak 2,98 mg/l (94,40%) dari 3,16 menjadi 0,17 mg/l.

Berdasarkan hasil penelitian diharapkan masyarakat Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan dapat menggunakan adsorpsi arang dari tempurung kemiri dan arang tempurung kelapa dan media lainnya sebagai alternatif untuk mengolah air bersih.

***Kata kunci : Absorpsi Arang Tempurung kemiri dan Arang Tempurung Kelapa,
Logam Fe, Air Sumur Bor***

**INDONESIAN MINISTRY OF HEALTH
MEDAN HEALTH POLYTECHNIC
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH, KABANJAHE BRANCH**

Thesis, August 2022

Greace Febrianti Sianturi

**"TEST OF FE LEVELS REDUCTION IN DRILLED WELL WATER WITH
ABSORPTION TECHNIQUE BETWEEN CHARCOAL MADE FROM
CANDLENUT SHELL AND FROM COCONUT SHELL"**

30 Pages + 1 Table + 1 Image + 5 Attachments

ABSTRACT

Water, one of the natural resources, has a very important function for human life. The water problem that is often encountered is the quality that does not meet the requirements of clean water and healthy drinking water. The implementation of good health can be achieved with the availability of adequate water in quantity and quality that must meet the requirements as stated in the Minister of Health Regulation No. 32 of 2017.

This study aims to determine the ability of charcoal made from candlenut shells and coconut shells in reducing iron (Fe) levels in drilled wells in Marindal II Village, Patumbak District, Deli Serdang Regency.

This study is a study designed with a pre-experimental design (not an actual experiment), using the pretest-and post-test method, where the examination is carried out before and after treatment.

Through the research, the following results were obtained: charcoal made from candlenut shells with a thickness of 30 cm, resulted in a decrease in the average level of iron (Fe) after treatment, which was 2.79 mg/l (87.49%), from 3.16 mg/l to 0.36 mg/l; while charcoal made from coconut shell with a thickness of 30 cm, resulted in a decrease in iron content (Fe), after treatment, was 2.98 mg/l (94.40%), from 3.16 to 0.17 mg/l.

The community of Marindal Dua Village, Patumbak District, Deli Serdang Regency, Medan, is expected to be able to use charcoal absorption techniques made from candlenut shells and from coconut shells and other media as an alternative to processing.

Keywords : Absorption of candlenut shell charcoal and coconut shell charcoal, Fe Metal, Drilling Well Water



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya yang telah memberikan penulis kemampuan, kesempatan, dan kemudahan dalam mengerjakan proposal skripsi ini yang berjudul **“Uji Penurunan Kadar Fe Air Sumur Bor Dengan Absorpsi Antara Arang Dari Tempurung Kemiri Dan Arang Dari Tempurung Kelapa”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Sanitasi Terapan pada Program Studi Sanitasi Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Medan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap berbagai 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 dari bimbingan dari berbagai pihak. Penulis menyadari pula dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Dra.Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan RI Medan
2. Bapak Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc, Selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.
3. Ibu Haesti Sembiring, SST, M.Sc, Selaku Sekertaris Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe Dan Selaku Dosen Penguji I Saya Dalam Penulisan Skripsi ini.
4. Ibu Susanti Perangin-angin, SKM, M.Kes Selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Riyanto Suprawihadi, SKM, M.Kes Selaku Dosen pembimbing saya dlam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Samuel Marganda H Manalu MKM Selaku Dosen Penguji II saya dalam penulisan skripsi ini.
7. Seluruh staff dan pegawai Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

8. Teristimewa kedua orang tua saya Alm Paian Bakti Hasiolan Sianturi S.Th, M.Pdk dan Ibu Roni Manurung D.Th yang sangat saya cintai dan sayangi yang selalu mendukung saya dari semua aspek dan selalu memberikan doa kepada saya yang menjadi penyemangat saya dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih telah menjadi orang tua yang luar biasa dalam hidup saya sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Sanitasi Lingkungan.
 9. Terkhusus untuk Kakak Eirene Meilyn Sianturi S.Pd dan adik-adik saya Gloria Enjely Sianturi dan Joel Michael Sianturi yang selalu memberi semangat, banyak membantu dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
 10. Teruntuk Kasih Yang Terbaik Sayang (Yustina, Irena, Irma, Jessica, Putri Josua, M.Siddiq) yang telah banyak membantu saya dalam mengerjakan skripsi ini.
 11. Teruntuk Cewek Cewek Happy (Hanna, Octa, Revi, Irena, Adelia) yang telah memberikan doa dan dukungan dalam mengerjakan skripsi ini.
 12. Terkhusus Anak Kost Buangan (Sriyujunita, Siti Sagala, Maemunah, Febby, Missygia, Aini, Ainun, Amal) yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
 13. Buat teman-teman seperjuangan satu kelas yaitu seluruh Mahasiswa DIV Tingkat 4 Sanitasi Lingkungan yang telah memberikan banyak sekali bantuan serta arahan untuk menyelesaikan skripsi ini
- Akhir kata penulis berharap semoga pemikiran yang tertuang dalam skripsi ini dapat bermanfaat terutama bagi penulis, pembaca dan pihak yang memerlukan.

Kabanjahe, Agustus 2022
Penulis

Greace Febrianti Sianturi
P00933218012

DAFTAR ISI

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.....	4
C.1 Tujuan Umum	4
C.2 Tujuan Khusus.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
A.1 Air.....	5
A.2 Besi	11
A.3 Absorpsi.....	13
A.4 Arang	14
B. Kerangka Konsep	16
C. Definisi Operasional	16
D. Hipotesis.....	17
E. Interpretasi Data.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Jenis dan Desain Penelitian	18
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
B.1 Lokasi Penelitian	18
B.2 Waktu penelitian	18
C. Objek Penelitian.....	18
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	19

D.1 Membuat Tabung Absorpsi Dari Pipa PVC 4 inch	19
D.2 Pelaksanaan Penelitian	20
E.Pengolahan dan Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Penelitian.....	22
1. Pengambilan Sampel Air.....	22
2. Parameter Besi(Fe)	22
3.Perbedaan Adsorben Arang Tempurung Kemiri dan Kelapa	23
B.Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
A. Kesimpulan	28
B.Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Definisi Operasional.....	16
Tabel 4. 1	Persentase Penurunan Kadar Besi(Fe) Air Sumur BorDi Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Adsorben Arang Tempurung Kemiri	22
Tabel 4. 2	Persentase Penurunan Kadar Besi(Fe) Air Sumur BorDi Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Adsorben Arang Tempurung Kelapa	23
Tabel 4. 3	Persentase Perbedaan Penurunan Adsorben Arang dari Tempurung Kemiri dan Adsorben Arang dari Tempurung Kelapa....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4 1 Tabung Absorpsi	25
----------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Standar Air Bersih
- Lampiran 2. Hasil Laboratorium
- Lampiran 3. Hasil T-Test Paired Dan T-Test Independent
- Lampiran 4. Dokumentasi
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks, antara lain, untuk minum, memasak, mandi, mencuci (berbagai jenis pakaian), sesuai dengan perhitungan WHO di negara-negara yang maju setiap orang membutuhkan air antara 60-120 liter per hari. Sedangkan di negara berkembang, seperti Indonesia setiap orang membutuhkan antara 30-100 liter air per hari. (Imandasari et al. 2019)

Air adalah salah satu aset umum yang memiliki peran sangat penting bagi kehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan bersama sehingga menjadi modal dasar dan kemajuan yang paling diperhitungkan. Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Dapat dilihat dari kebenaran bahwa 70% permukaan bumi ditutup oleh air dan dua pertiga dari tubuh manusia terdiri dari air. Kebutuhan utama untuk penggunaan kesejahteraan yang besar adalah aksesibilitas air yang cukup dalam segi jumlah dan kualitas, yang harus memenuhi kebutuhan. (Solihin et al. 2020)

Air yang digunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari, khususnya untuk kebutuhan air bersih, harus memenuhi syarat yang ditetapkan dalam arahan. Pemerintah Republik Indonesia mensyaratkan kebutuhan air bersih bagi individunya sebesar 60 liter per individu per hari. (Solihin et al. 2020) Air bersih harus memenuhi kebutuhan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air minum untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum sebagai berikut: jernih, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak beracun, pH netral dan bebas mikroorganisme. (Permenkes 2017)

Kualitas air menyatakan tingkat kelayakan air terhadap pekerjaan tertentu dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia, mulai dari air untuk memenuhi kebutuhan langsung, khususnya air minum, mandi dan pencucian, sistem air atau air irigasi, budidaya peternakan, perikanan, hiburan dan transportasi. Kualitas air menggabungkan tiga karakteristik, yaitu fisika kimia dan biologi.. Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan uji air tertentu. Uji yang biasa

dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi, atau uji kenampakan (bau dan warna). Kualitas air menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk pemanfaatan tertentu, contohnya: air minum, perikanan, irigasi /irigasi, industri, hiburan dan sebagainya. Peduli terhadap kualitas air adalah mengetahui kondisi air untuk menjamin keamanan dan kelestarian dalam pemanfaatannya.(Hasrianti dan Nurasia 2016)

Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan masyarakat umumnya masih memanfaatkan air dari sumur liang atau sumur bor. Air tanah adalah bagian dari air hujan yang datang ke permukaan tanah dan meresap ke lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan di mana air tanah ditemukan, air hujan akan memasuki beberapa lapisan tanah dan menyebabkan air mengandung zat mineral dalam konsentrasi tertentu. Zat mineral ini menggabungkan kalsium, magnesium, dan logam besi. Akibatnya, jika kita menggunakan air sadah untuk mencuci, sabun tidak akan berbusa dan akan terbentuk endapan semacam kerak.(Mashadi et al. 2018)

Salah satu logam yang terkandung dalam air adalah besi(Fe). Besi mungkin logam yang tidak ada habisnya di dalam tanah, logam ini diperlukan di dalam tubuh tetapi dalam jumlah kecil. Kelimpahan Logam Fe di dalam tubuh dapat menyebabkan dampak negatif kesehatan seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah dan kanker hati. Logam ini bersifat agregat (terakumulasi) terutama di dalam organ pengayakan atau penyaringan sehingga dapat mengganggu fisiologis tubuh. Nilai estetika juga dapat dirugikan oleh keberadaan logam ini karena dapat memberi bintik-bintik gelap pada pakaian. Air yang terkontaminasi oleh logam ini biasanya terlihat pada warna yang meningkat dalam air, berwarna kuning bahkan merah kecoklatan, dan rasanya pahit atau masam. (Mashadi et al. 2018)

Ada beberapa cara untuk mengurangi zat besi(Fe) dalam air, Salah satu caranya adalah Absorpsi. Cara absorpsi dipilih dengan memikirkan cara sederhana, dengan menggunakan media, yaitu adsorben sebagai bahan alami untuk mengola air, absorpsi merupakan proses penyerapan air dan unsur hara.

Proses Absorpsi pada air melalui pengaliran air pada media butiran(Absorben). Absorpsi pada air dapat menghilangkan bakteri, warna, kekeruhan, dan kandungan logam seperti besi. Beberapa adsorben yang dapat digunakan yaitu Krikil, Ijuk, Pasir, Arang dan Zeloit.

Absorben Arang merupakan salah satu bahan alternative yang digunakan untuk mengurangi kadar logam besi pada air. Arang adalah suatu jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat besar. Arang biasa dibuat dari tongkol jagung, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, tempurung kelapa, tempurung kemiri, serabut kelapa, sekam padi, serbuk gergaji, kayu keras, batu bara dan lain-lain.

Menurut Djafar (1996) dalam Lay dan Novarianto (2006) komposisi tempurung kelapa terdiri dari 10.43%, abu 8.94%, lignin 27.39%, selulosa 51.55% dan protein 0.85%. Cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan arang tempurung kelapa, adalah dengan cara membakar tempurung tersebut sedangkan Berdasarkan penelitian Suhadak (2005), diketahui bahwa presentase buah' kemiri menjadi tempurungnya sebesar 64,57% dan tergolong sangat tinggi bila dibandingkan dengan tempurung kelapa dan tempurung kelapa sawit yang tidak lebih dari 30%. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa tempurung kemiri memang sangat potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan arang. Selain itu tempurung kemiri (*Aleurites moluccana*) juga memiliki nilai kalor yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar. (Muhiddin 2019).

Mengingat banyaknya jumlah tempurung kelapa dan kemiri yang dihasilkan pada saat panen, maka limbah tersebut dapat mengganggu kebersihan lingkungan. Oleh karena itu disikapi dengan mencari cara untuk mengolahnya agar dapat dimanfaatkan untuk menjadi media penurunan zat besi (Fe) pada air karenakan masih banyak masyarakat yang tidak tau dan tidak mempedulikan bahaya zat besi yang terkandung didalam air. Oleh karena hal diatas peneliti tertarik melakukan penelitian “ **Uji Penurunan Kadar besi(Fe) Pada Air Sumur Bor Dengan Adsorbsi Antara Arang Dari Tempurung Kemiri dan Arang Dari Tempurung Kelapa** ” .

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini ialah “ **Apakah Ada Perbedaan kemampuan antara arang tempurung kemiri dan arang tempurung kelapa dalam menurunkan kadar besi(Fe) pada air sumur bor**”.

C. Tujuan Penelitian

C.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui kemampuan antara arang dari tempurung kemiri dan tempurung kelapa dalam menurunkan kadar besi(Fe) pada sumur bor di Desa Marindal II Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang.

C.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah penyaringan.
- b. Untuk mengetahui penurunan parameter Besi (Fe) sebelum dan sesudah.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan bagi penulis untuk menambah wawasan pengetahuan selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan dan menambah pengetahuan dalam melakukan suatu penelitian.
2. Sebagai bahan masukkan alternatif pengolahan air sumur bor bagi masyarakat di Desa Marindal II Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang
3. Sebagai bahan bacaan di Perpustakaan Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan.
4. Sebagai bahan masukkan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Air

1. Pengertian Air

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum sehingga menjadi modal dasar dan faktor utama pembangunan. Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Itu bisa dilihat dari fakta bahwa 70% permukaan bumi tertutup air dan dua per tiga tubuh manusia terdiri dari air. Kebutuhan yang pertama bagi terselenggaranya kesehatan yang baik adalah tersedianya air yang memadai dari segi kuantitas dan kualitasnya yaitu harus memenuhi syarat kebersihan dan keamanan. Pemerintah Indonesia melalui DEPKES RI mensyaratkan kebutuhan air bersih bagi masyarakatnya sebesar 60 liter per orang per hari. Air bersih tersebut harus memenuhi persyaratan yang tertuang di dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 tahun 2017 tentang standar baku kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air minum untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum sebagai berikut: jernih, tidak bewarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak beracun, pH netral dan bebas mikroorganisme. (Solihin et al. 2020)

Air dibutuhkan oleh organ tubuh agar dapat melangsungkan metabolisme, sistem asimilasi, menjaga keseimbangan, memperlancar proses pencernaan, melarutkan dan membuang racun dari ginjal, melarutkan sisa zat kimia dari tubuh serta memperingan kerja ginjal. Tubuh sebagian besar tersusun dari air dan selebihnya terdiri dari daging dan tulang. Proporsi air di dalam tubuh manusia mencapai 70% dari berat badan, dan berada di bagian tubuh yang sangat vital yaitu otak. Pada otak terdapat sekitar 75%, di jantung sekitar 75%, di paru paru sekitar 86%, di hati sekitar 86% juga, di ginjal 83%, pada otot sekitar 75% dan pada komponen darah sekitar 83%. (Bambang 2019)

2. Sumber Air Bersih

Air yang berada dari permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah (Chandra, 2012)

a. Air Angkasa

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber air utama di bumi. Walau pada saat pretisipasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas, misalnya, karbon dioksida, nitrogen, dan amonia.

b. Air Permukaan

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, terjun, dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah, maupun lainnya.

c. Air tanah

Air tanah berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang telah dialami air hujan tersebut, didalam perjalannya ke bawah tanah, membuat tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan.

Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sumber lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun. Sementara itu, air tanah juga memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibandingkan sumber lainnya. Air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi

yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral semacam magnesium, kalium, dan logam berat seperti besi.

3. Karakteristik Air

Air memiliki karakteristik diantaranya:

a. Kekeruhan

Air keruh adalah air yang tidak jernih, tidak bening, buram karena kotor. Kekeruhan pada air disebabkan oleh partikel-partikel yang tersuspensi di dalam air yang menyebabkan air tersebut terlihat keruh, kotor, bahkan berlumpur. Bahan-bahan yang menyebabkan air keruh antara lain tanah liat, pasir, dan lumpur. Air keruh bukan berarti tidak dapat diminum atau berbahaya bagi kesehatan. Namun, dari segi estetika, air keruh tidak layak (tidak wajar) untuk diminum (Alamsyah, 2006).

Air yang keruh menyebabkan terjadinya pembiasan cahaya dalam air yang akan membatasi pencahayaan masuk ke dalam air. Sifat ini terjadi karena adanya bahan yang terapungmaupun yang terurai seperti bahan organik, jasad renik, dan benda-benda lainnya yang melayang maupun terapung. Nilai kekeruhan pada air dikonversikan ke dalam ukuran SiO_2 dalam satuan mg/l. Semakin keruh air maka semakin tinggi pula daya hantar listrik dan makin banyak kepadatannya.

Kekeruhan pada air tanah maupun air permukaan merupakan indikasi awal terjadinya pencemaran lebih lanjut atau merupakan bukti banyaknya sedimen suspensi yang terlarut pada tubuh perairan, sehingga menurunkan mutu air. Kekeruhan dapat di indikasikan dengan melihat warna yang tidak jernih pada air. Air keruh kecokelatan atau berwarna lebih gelap yang berasosiasi dengan kadar bahan terlarut yang tinggi, yang tentunya akan berpengaruh terhadap nilai estetika jika air tersebut digunakan sebagai sumber air bersih (Santosa dkk, 2014).

Air dapat melarutkan berbagai zat dan juga didalamnya terkandung berbagai zat yang tidak larut. Mengingat banyak sekali zat-zat yang dapat menyebabkan air menjadi keruh dan di khawatirkan zat-zat tersebut dapat mencemari air, maka perlu dilakukan penjernihan air. Dalam menghasilkan air yang jernih perlu dilakukan penjernihan. Kejernihan merupakan salah satu standar kualitas fisik air agar dapat di konsumsi, selain suhu, warna,

rasa, dan bau. Salah satu prinsip penjernihan yang dapat digunakan yaitu dengan menghilangkan partikel-partikel yang menyebabkan air menjadi keruh dengan metode penyaringan (Ramadhan 2017)

b. Suhu

Temperatur dari air akan mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat mempengaruhi pula reaksi kimia dalam pengelolaan, terutama apabila temperature tersebut sangat tinggi. Temperatur yang diinginkan adalah 50°F - 60°F atau 10°C - 15°C, tetapi iklim setempat, kedalaman pipa-pipa saluran air, dan jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperature ini. Di samping itu, temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas¹⁷ banyak bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme dan virus.

Secara umum, kelarutan bahan-bahanrur padat dalam air akan meningkat, meskipun ada beberapa pengecualian. Pengaruh temperatur pada kelarutan terutama tergantung pada efek panas secara keseluruhan pada larutan tersebut. Kalau panas larutan itu adalah endothermis, maka larutan meningkat dengan meningkatnya temperatur. Kalau panas dari larutan exithermis, kelarutan akan menurun dengan naiknya temperatur, dan apabila perubahan panasnya kecil, kelarutan sangat dipengaruhi oleh perubahan temperatur. Tidak semua standar kualitas air mencantumkan suhu sebagai salah satu unsur standar. Meskipun demikian, uraian diatas dapat memberikan gambaran alasan mengapa suhu dimasukkan sebagai salah satu unsur standar persyaratan, yakni dapat disimpulkan untuk :

Air Sifat fisik air dapat dianalisa secara visual dengan pancaindra. Misalnya, air keruh atau berwarna dapat dilihat, air berbau dapat dicium. Penilaian tersebut tentunya bersifat kualitatif. Misalnya, bila tercium bau berbeda, rasa air pun akan berbeda, rasa air pun berbeda atau bila air berwarna merah, bau yang akan tercium pun pasti sudah dapat ditebak. Cara ini dapat digunakan untuk menganalisis air secara sederhana karena sifat-sifat air saling berkaitan.

4. Syarat Penyediaan Air Bersih

Syarat- syarat dalam penyediaan air bersih :

a. Syarat Kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jumlah penduduk yang akan dilayani. Selain itu, jumlah air yang dibutuhkan sangat tergantung pada tingkat kemajuan teknologi dan sosial ekonomi masyarakat setempat. Berdasarkan pada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 tahun 2006 tentang Pedoman Teknis. dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum, standar kebutuhan pokok air sebesar 60 liter/orang/hari.

Penyediaan air bersih harus memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan untuk timbulnya penyakit di masyarakat. Kebutuhan air bervariasi untuk setiap individu dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat.

b. Syarat Kualitatif

Menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih. Persyaratan ini meliputi syarat fisik, kimia, biologis dan radiologis.

1. Syarat Fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa (tawar). Warna dipersyaratkan dalam air bersih untuk masyarakat karena pertimbangan estetika. Rasa asin, manis, pahit, asam dan sebagainya tidak boleh terdapat dalam air bersih untuk masyarakat. Bau yang bisa terdapat pada air adalah bau busuk, amis, dan sebagainya. Bau dan rasa biasanya terdapat bersama-sama dalam air. Suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25°C. Sedangkan untuk jernih atau tidaknya

air dikarenakan adanya butiran-butiran koloid daribahan tanah liat. Semakin banyak mengandung koloid maka air semakin keruh.

2. Syarat Kimia

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Secara kimia, air bersih tidak boleh terdapat zat-zat yang beracun, tidak boleh ada zat-zat yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, tidak mengandung zat- zat yang melebihi kadar tertentu sehingga menimbulkan gangguan teknis, dan tidak boleh mengandung zat kimia tertentu sehingga dapat menimbulkan gangguan ekonomis. Salah satu peralatan kimia air bersih adalah kesadahan.

Menurut (Chandra, 2006), air untuk keperluan air minum dan masak hanya diperbolehkan dengan batasan kesadahan 50-150 mg/L. Kadar kesadahan diatas 300 mg/L sudah termasuk air sangat keras.

3. Syarat Bakteriologis

Air bersih tidak boleh mengandung kuman-kuman patogen dan parasitik seperti kuman-kuman typhus, kolera, dysentri dan gastroenteris. Karena apabila bakteri patogen dijumpai pada air minum maka akan mengganggu kesehatan atau timbul penyakit. Untuk mengetahui adanya bakteri patogen dapat dilakukan dengan pengamatan terhadap ada tidaknya bakteri E. Coli yang merupakan bakteri indikator pencemaran air. Secara bakteriologis, total Coliform yang diperbolehkan pada air bersih yaitu 0 koloni per 100 ml air bersih. Air bersih yang mengandung golongan Coli lebih dari kadar tersebut dianggap terkontaminasi oleh kotoran manusia.(Rachman 2018)

A.2 Besi

1. Pengertian Besi dan Sifat Kimia

Besi adalah logam yang dihasilkan dari bijih besi, dan jarang dijumpai dalam bebas, untuk mendapatkan unsur besi, campuran lain harus dipisahkan melalui penguraian kimia. Besi digunakan dalam proses produksi besi baja, yang bukan hanya unsur besi saja tetapi dalam bentuk alloy yaitu campuran beberapa logam dan bukan logam, terutama karbon.

Besi memiliki simbol (Fe) dan merupakan logam berwarna putih keperakan. Besi di dalam susunan unsur berkala termasuk logam golongan VIII, berat atom 55,85 g.mol⁻¹, nomor atom 26, berat jenis 7.86 g.cm⁻³ dan umumnya mempunyai valensi 2 dan 3 (selain 1,4,6) (Eaton et al, 2005 dalam penelitian Ibrahim, 2016).

Air yang tinggi kandungan besinya bila bersentuhan dengan udara menjadi keruh, berbau dan tidak menyenangkan untuk dikonsumsi. Kekeruhan dan warna kuning terbentuk karena oksidasi besi (II) menjadi besi (III) berupa endapan koloid berwarna kuning. Karena oksidasinya berlangsung perlahan terutama pada pH $H < 6$ maka pembentukan dan pengendapan Fe(OH)₃ atau Fe₂O₃ berlangsung sangat lambat. Selain penampilannya yang tidak menyenangkan, air yang tinggi kandungan besinya mempunyai rasa yang tidak enak. Konsentrasi unsur besi yang melebihi ± 2 mg/L akan menimbulkan noda-noda pada peralatan dan bahan yang berwarna putih.

Dilihat dari aspek biologi, logam dibagi atas 3 kelompok, yaitu logam ringan, logam transisional dan metalloid. Besi (Fe) termasuk dalam kelompok logam transisional, logam transisional adalah logam yang esensial pada konsentrasi rendah, tetapi dapat menjadi toksik pada konsentrasi tinggi, misalnya Fe, Cu, Co dan Mg.

2. Pencemaran (Fe) terhadap Lingkungan

Air tanah dapat terkontaminasi dari beberapa sumber pencemar. Sumber utama kontaminasi air tanah adalah kebocoran 18 bahan kimia organik dari penyimpanan bahan kimia dalam bunker yang disimpan dalam tanah, dan penampungan limbah industri yang ditampung dalam kolam besar diatas atau di dekat sumber air.

Persyaratan bagi masing-masing standar kualitas air masih perlu ditentukan oleh 4 (empat) aspek yaitu : persyaratan fisik, kimia, biologis, radiologis. Persyaratan fisik ditentukan oleh faktor-faktor kekeruhan, warna, bau maupun rasa. Persyaratan kimia ditentukan oleh konsentrasi bahan-bahan kimia seperti Arsen, Klor, Tembaga, Sianida, Besi dan sebagainya. Persyaratan biologis ditentukan baik oleh mikroorganisme yang patogen, maupun yang non patogen.

Air sumur bor merupakan salah satu sumber air yang sering digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Sumber air yang letaknya dekat dengan tempat pembuangan limbah, seperti limbah pabrik atau selokan yang mengandung banyak logam berat, bakteri, virus ataupun parasit membuat air menjadi tercemar. Besi merupakan logam yang banyak mencemari air, dan dapat menyebabkan penyakit jika kita terlalu banyak mengonsumsi air tersebut.

3. Dampak Air Yang Tidak Memenuhi Standar 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 :

a. Gangguan teknis

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

- 1) Mengotori bak dari seng, wastafel dan kloset.
- 2) Bersifat korosif terhadap pipa terutama pipa GI dan akan mengendap pada saluran pipa, sehingga mengakibatkan pembuntuan.

b. 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.

c. 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.

d. Gangguan ekonomis

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

A.3 Absorpsi

Absorpsi merupakan proses penyerapan bahan-bahan tertentu dengan penyerapan tersebut, air menjadi jernih karena zat-zat didalamnya diikat oleh absorben. Absorpsi umumnya menggunakan bahan absorben dari karbon aktif. Pemakaiannya, dengan cara membubuhkan karbon aktif bubuk ke dalam air olahan atau dengan cara menyelurkan air melalui saringan yang medianya terbuat dari karbon aktif kasar. Sistem ini efektif untuk mengurangi warna serta menghilangkan bau dan rasa. Proses kerja penyerapan (absorpsi) yaitu penyerapan ion-ion bebas di dalam air yang dilakukan oleh absorben. Sebagai contoh, penyerapan ion oleh karbon aktif.

Absorben yang umum digunakan adalah karbon aktif karena cocok untuk pengolahan air olahan yang mengandung fenol dan bahan yang memiliki berat molekul tinggi. Karbon aktif yang digunakan dapat berbentuk granula atau serbuk dengan waktu kontak 30 menit dalam tanki pengolahan yang dilengkapi dengan pengaduk. Setiap gram karbon aktif dapat mengabsorpsi 0,4 -0,9 fenol. Karbon aktif biasanya terbuat dari onthracile, bituminous, petroleum coke, dan arang tempurung kelapa atau arang kayu.

Aplikasi absorpsi yaitu dengan mencampurkan absorben dengan serbuk karbon aktif dengan cara menjadikan karbon aktif sebagai media filtrasi. Apabila absorben dicampurkan dengan serbuk karbon aktif, selanjutnya larutan disaring. Namun apabila karbon aktif digunakan sebagai media penyaring, dipilih karbon aktif yang berbentuk granula dan secara berkala harus dicuci atau diganti dengan yang baru. Disamping dapat mengabsorpsi fenol, karbon aktif juga dapat mengabsorpsi racun dan mikroorganisme.

Adsorpsi merupakan penangkapan/ pengikatan ion-ion bebas di dalam air oleh adsorben. Contoh zat yang digunakan untuk proses adsorpsi adalah zeolit dan resin yang merupakan polimerasi dari polihidrik fenol dengan formaldehid. Contohnya pengikatan ion Ca^{2+} dan Na^+ . Setiap gram resin dapat mengadsorpsi asam 4 – 9 mev. Banyaknya adsorben yang diperlukan tergantung konsentrasi larutan. Semakin tinggi konsentrasi larutan, semakin besar pula adsorben yang diperlukan untuk menjernihkan air.

A.4 Arang

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang umumnya didapatkan dengan memanaskan kayu, gula, tulang, dan benda lain. Arang yang hitam, ringan, mudah hancur, dan meyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya.

a. Arang tempurung kelapa

Arang tempurung kelapa adalah arang yang berbahan dasar tempurung kelapa. Pemanfaatan arang tempurung kelapa ini ternasuk cukup strategis sebagai sektor usaha. Hal ini karena jarang masyarakat yang memanfaatkan tempurung kelapanya. Selain dimanfaatkan dengan dibakar langsung, tempurung kelapa dapat dijadikan sabagai bahan dasar briket arang.

Tempurung kelapa yang akan dijadikan arang harus dari kelapa yang sudah tua, karena lebih padat dan kandungan airnya lebih sedikit dibandingkan dari kelapa yang masih muda. Harga jual arang tempurung kelapa terbilang cukup tinggi. Karena selain berkualitas tinggi, untuk mendapatkan tempurung kelapanya juga terbilang sulit dan harganya cukup mahal.

Menurut Djafar (1996) dalam Lay dan Novarianto (2006) komposisi tempurung kelapa terdiri dari 10.43%, abu 8.94%. lignin 27.39%, selulosa 51.55% dan protein 0.85%. Cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan arang tempurung kelapa, adalah dengan cara membakar tempurung

tersebut Arang tempurung dapat dijadikan pupuk organik karena mengandung unsur hara P, K dan unsur lainnya.(Matana 2018)

b. Arang Kulit Kemiri

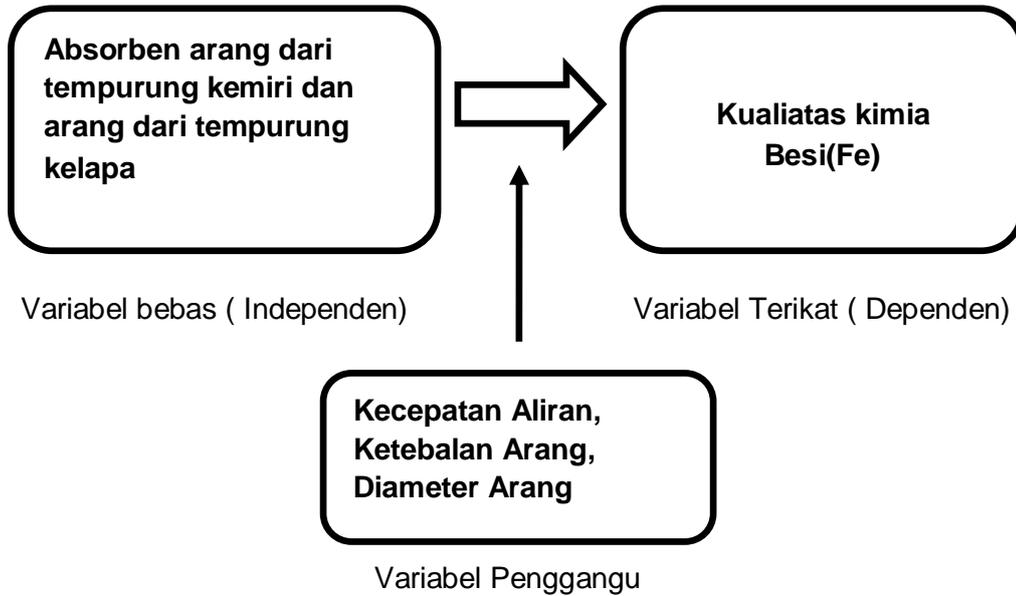
Arang kulit kemiri adalah arang dengan bahan dasar kulit kemiri. Kebutuhan dan konsumsi bahan bakar semakin meningkat dan terfokus kepada penggunaan bahan bakar minyak bumi yang jumlahnya terbatas dan harganya semakin meningkat. Pada sisi lain terdapat bahan bakar alternatif yang bersumber dari biomassa yang jumlahnya cukup memadai. Bahan bakar biomassa bersumber dari aktivitas pertanian dan perkebunan. Salah satu limbah hasil aktivitas perkebunan yang belum banyak dikaji adalah kulit kemiri. Data Statistik Indonesia tahun 2005 didapatkan produksi kemiri perkebunan rakyat 104.600 ton. Jika 65% dari produksi kemiri tersebut merupakan kulit keras maka ada sekitar 67.990 ton limbah kulit kemiri. Potensi ini cukup besar untuk dijadikan bahan bakar biomassa sebagai salahsatu bahan bakar alternatif (Arif dan Patabang 2007)

Tempurung kemiri mengandung holoselulosa 49,22 % dan lignin 54,46 %. Holoselulosa adalah bagian dari serat yang bebas sari. Menurut (KBBI), holoselulosa adalah kelompok karbohidrat dari kayu yang sama sekali tak larut dalam air, tersusun atas alfa-selulosa (jenis selulosa berantai panjang, tidak larut dalam larutan NaOH 17,5% atau larutan basa dan hemiselulosa(semua polisakarida yang dapat diekstraksi dalam larutan basa) .Holoselulosa ini merupakan fraksi karbohidrat total dalam kayu sebagai komponen struktural penyusun dinding sel yang terdiri atas selulosa dan hemiselulosa, biasanya warna holoselulosa tergantung pada jenis kayunya dari berwarna putih hingga kekuning-kuningan.

Berdasarkan penelitian Suhadak (2005), diketahui bahwa presentase buah kemiri menjadi tempurungnya sebesar 64,57% dan tergolong sangat tinggi bila dibandingkan dengan tempurung kelapa dan tempurung kelapa sawit yang tidak lebih dari 30%. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa tempurung kemiri memang sangat potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan arang. Selain itu tempurung kemiri (*Aleurites moluccana*) juga

memiliki nilai kalor yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar. (Muhiddin 2019)

B. Kerangka Konsep



C. Definisi Operasional

Tabel 2. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Arang Tempurung Kemiri	Arang Tempurung Kemiri adalah arang yang dihasilkan dari pembakaran cangkang kemiri	-	-	-
2.	Arang Tempurung Kelapa	Arang tempurung kelapa adalah arang yang dihasilkan dari tempurung kelapa	-	-	
3.	Kadar Besi(Fe) pada air	Jumlah kadar Fe yang dikandung oleh air sumur bor	Spektrofotometer	mg/Liter	Rasio

Variabel pengganggu adalah variabel yang mengganggu jalannya penelitian. Variabel pengganggu dapat dikendalikan dengan cara yaitu:

1. Kecepatan

Kecepatan aliran kedua wadah sama karena dirancang dengan lobang yang sama yaitu 0,045 m/dt.

Dengan Rumus:

$$Q = A \times V$$

Keterangan :
 Q = Debit Aliran (m³/dt)
 A = Luas Penampang (m²)
 V = Kecepatan Aliran (m/dt)

Diameter pipa = ¾ inch
 $d = (0,02)^2$
 = 0,0004 m

$$Q = 2,5 \text{ ltr} / 3 \text{ mnt}$$

$$= 0,0025 \text{ m}^3 / 180 \text{ dt}$$

$$= 0,000014 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q = A \times V$$

$$V = Q / A$$

$$= 0,000014 \text{ m}^3/\text{dt} / 0,000314 \text{ m}^2$$

$$V = \underline{0,045 \text{ m/dt}}$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,0004 \text{ m}$$

$$= 0,000314 \text{ m}^2$$

2. Ketebalan

Ketebalan arang dibuat sama dengan ketebalan yang pipa sama yang setinggi 30 cm

3. Diameter arang

Diameter arang dalam kedua absorpsi sama karena diayak dengan ayakan ukuran 0,5 inch yang sama.

D. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (Ho) : Tidak adanya perbedaan penurunan kadar besi (Fe) air sumur bor dengan arang dari tempurung kemiri dan arang dari tempurung kelapa.
2. Hipotesis Alternatif (Ha) : Adanya perbedaan penurunan kadar besi (Fe) air sumur bor dengan arang dari tempurung kemiri dan arang dari tempurung kelapa.

E. Interpretasi Data

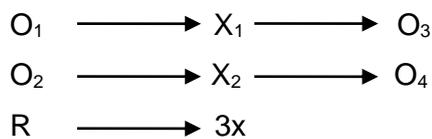
1. Apabila probabilitas > 0.05 maka Ho diterima
2. Apabila probabilitas < 0,05 maka Ho ditolak

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi pra eksperimen dirancang pre-post test group design untuk mengetahui kandungan parameter kimia Fe sebelum dan sesudah dengan arang tempurung kelapa dan arang tempurung kemiri.

Desain penelitian yang akan dilakukan seperti dibawah ini:



Keterangan :

- O_1O_2 = Kadar besi (Fe) air sumur bor sebelum pengolahan
- X_1 = Perlakuan dengan arang dari tempurung kemiri
- X_2 = Perlakuan dengan arang dari tempurung kelapa
- O_3O_4 = Kadar besi (Fe) air sumur bor setelah pengolahan
- R = Replika (3x)

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

B.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Marinda II Kec. Patumbak, Kabupaten Deli Serdang. Dengan sampel air sumur bor sebelum pengolahan diperiksa di Laboratorium Universitas Sumatera Utara. Dan untuk mengukur kadar Fe setelah pengolahan juga akan dilakukan di Shafera Enviro Laboratorium Medan.

B.2 Waktu penelitian

Waktu penelitian dimulai Mei-Agustus 2022

C. Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah air sumur bor di Desa Marinda II Kec. Patumbak, Kabupaten Deli Serdang.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

D.1 Membuat Tabung Absorpsi Dari Pipa PVC 4 inch

A. Alat :

1. Meteran
2. Gergaji
3. Pensil
4. Bor
5. Ayakan ukuran 0,5 inch

B. Bahan :

1. Pipa PVC 4 Inch ukuran 50 cm
2. Mur Toren $\frac{3}{4}$ Inch 2 buah
3. Sok Drat Luar $\frac{3}{4}$ Inch
4. Dop Drat 4 Inch
5. Dop 4 Inch
6. Pipa pvc $\frac{3}{4}$ Inch
7. Arang tempurung kelapa 2 kg untuk 1 kali perlakuan (dibeli)
8. Arang cangkang kemiri 2 kg untuk 1 kali perlakuan (dibeli)
9. Lem pipa
10. Selotip pipa
11. Saringan Halus
12. Botol sampel

C. Cara pembuatan absorben :

1. Siapkan arang tempurung kemiri dan tempurung kelapa
2. Cuci dengan air hingga bersih
3. Kemudian hancurkan arang
4. Ayak menggunakan ayakan ukuran 0,5
5. Cuci kembali dengan air bersih
6. Absorben siap digunakan

D. Cara pembuatan Tabung Absorpsi untuk Arang Cangkang Kemiri

1. Potong pipa PVC 4 Inch dengan ukuran 50 cm
2. Lobangi bagian atas kiri dan kanan 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 drat 4 Inch pada bagian bawah pipa
5. Beri saringan pada bagian dalam bawah pipa tempat air yang sudah terabsorpsi keluar agar butiran arang tidak ikut keluar.
6. Masukkan arang cangkang kemiri setebal 30 cm
7. Tutup bagian atas pipa dengan Dop drat 4 Inch

E. Cara pembuatan Tabung Absorpsi untuk Arang Tempurung Kelapa

1. Potong pipa PVC 4 Inch dengan ukuran 50 cm
2. Lobangi bagian atas kiri dan kanan 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 drat 4 Inch pada bagian bawah pipa
5. Beri saringan pada bagian dalam bawah pipa tempat air yang sudah terabsorpsi keluar agar butiran arang tidak ikut keluar.
6. Masukkan arang tempurung kelapa setebal 30 cm
7. Tutup bagian atas pipa dengan Dop drat 4 Inch

D.2 Pelaksanaan Penelitian

1. Siapkan alat dan bahan
2. Ambil sampel air sebelum pengolahan sebanyak 300 ml dan dimasukkan pada botol sampel kemudian beri label
3. Sambungkan selang dari sumber air ke lobang bagian atas tabung
4. Hidupkan pompa air selama 10 menit sehingga air mengalir ke dalam tabung filter
5. Air yang sudah diolah kemudian di masukan kedalam botol sampel ukuran 300 ml beri tanda.
6. Lakukan 3 kali pengulangan untuk masing-masing tabung absorben

7. kemudian botol sampel sebelum pengolahan dan sesudah pengolahan dimasukkan kedalam termos dan diantar ke Shafera Enviro Laboratorium Medan untuk diperiksa kadar sebelum dan sesudah pengolahan

E. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data diolah secara manual dan komputerisasi disajikan dalam bentuk tabel dan tulisan, kemudian dilaksanakan dengan uji eksperimen yang digunakan meliputi: Uji Normalitas terlebih dahulu, jika data sudah normal maka dilanjut dengan uji T-Test Paired (Berpasangan) untuk mengetahui kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah, kemudian dilanjut dengan uji T-Test Independent untuk melihat kemampuan antara kedua media adsorben.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengambilan Sampel Air

Sampel air yang digunakan diambil dari rumah warga di Desa Marindal Dua, Kec. Patumbak, Kabupaten Deli Serdang Medan. Pengambilan sampel dilaksanakan pada tanggal 4 juli 2022 Pukul 12.00 Wib. Sampel yang diambil sebanyak 330 ml untuk dianalisis kadar Besi(Fe) awal sebelum pengolahan dan 2 liter untuk dianalisis kadar Besi(Fe) setelah pengolahan.

2. Parameter Besi(Fe)

a. Adsorben arang tempurung kemiri

Setelah dilakukan perlakuan dengan pengolahan menggunakan media adsorben arang dari tempurung kemiri di rumah warga di Desa Marindal Dua Kec. Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Persentase Penurunan Kadar Besi(Fe) Air Sumur BorDi Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Absorben Arang Tempurung Kemiri

NO.	REPLIKASI	JUMLAH PENURUNAN KADAR BESI(Fe)			
		Sebelum	Sesudah	Besar Penurunan	%
1.	I	3,16	0,51	2,65	83,86
2.	II	3,16	0,42	2,74	83,70
3.	III	3,16	0,16	3	94,93
	Rata-rata	3,16	0,36	2,79	87,49

Dari tabel diatas terlihat bahwa dengan menggunakan adsorben dari tempurung kemiri dalam menurunkan kadar Besi(Fe), sebelum perlakuan sebanyak 3,16 mg/l dan setelah perlakuan sebanyak 0,36 mg/l serta besar penurunannya 2,79 mg/l (87,49%).

b. Adsorben arang tempurung kelapa

Setelah dilakukan perlakuan dengan pengolahan menggunakan media adsorben arang dari tempurung kelapa di rumah warga di Desa Marindal Dua Kec. Patumbak Kabupaten Deli Serdang, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Persentase Penurunan Kadar Besi(Fe) Air Sumur BorDi Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Adsorben Arang Tempurung Kelapa

NO.	REPLIKASI	JUMLAH PENURUNAN KADAR BESI(Fe)			
		Sebelum	Sesudah	Besar Penurunan	%
1.	I	3,16	0,08	3,08	97,46
2.	II	3,16	0,26	2,9	91,77
3.	III	3,16	0,19	2,97	93,98
	Rata-rata	3,16	0,17	2,98	94,40

Dari tabel diatas terlihat bahwa dengan menggunakan adsorben arang dari tempurung kelapa dalam menurunkan kadar Besi(Fe), sebelum perlakuan sebanyak 3,16 mg/l dan setelah perlakuan sebanyak 0,17 mg/l serta besar penurunanya 2,98 mg/l (94,40%).

3.Perbedaan Adsorben Arang Tempurung Kemiri dan Kelapa

Setelah dilakukan perlakuan dengan pengolahan menggunakan media adsorben arang dari tempurung kemiri dan kelapa di rumah warga di Desa Marindal Dua Kec. Patumbak Kabupaten Deli Serdang, diperoleh perbedaan sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Persentase Perbedaan Penurunan Adsorben Arang dari Tempurung Kemiri dan Adsorben Arang dari Tempurung Kelapa

N0.	Media Adsorbsi	Besi (%)
1.	Arang Tempurung Kemiri	87,49
2.	Arang Tempurung Kelapa	94,40

Dengan hasil penelitian dalam perbandingan adsorben arang dari tempurung kemiri dan kelapa untuk menurunkan parameter Besi(Fe). Pada tabel dijelaskan bahwa rata-rata hasil pengolahan pada adsorben arang tempurung kemiri adalah sebanyak 87,49% dan untuk adsorben arang dari tempurung kelapa rata-ratanya 94,40%.

B.Pembahasan

Dari penelitian mengenai (Uji Penurunan Kadar Fe Air Sumur Bor Dengan Absorpsi Antara Arang Dari Tempurung Kemiri Dan Arang Dari Tempurung Kelapa). Hasil pengukuran kadar Fe sebelum mendapat perlakuan diperoleh hasil kadar Fe rata-rata 3,16 mg/l. Kadar besi(Fe) tersebut sudah melebihi standar kualitas bersih yaitu 1 mg/l berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.32 Tahun 2017 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.

Kadar besi(Fe) dalam jumlah kecil di dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh memerlukan besi sebanyak 7-35mg/hari yang sebagian diperoleh dari air. Tetapi jika melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh akan menimbulkan masalah kesehatan, yaitu tubuh manusia tidak dapat mensekresi besi(Fe) menyebabkan iritasi pada mata, kulit, dan merusak dinding usus. Tidak hanya menimbulkan kerusakan kadar besi(Fe) yang berlebihan juga dapat menimbulkan korosif pada pipa, mengotori bak, wastafel, kloset, memberikan bercak pada pakaian, timbulnya warna, bau dan rasa.

Dari percobaan penurunan kadar besi(Fe) dengan metode absorpsi dapat terjadi karena kemampuan media adsorben arang tempurung kemiri dan kelapa dengan ketebalan 30 cm. Absorpsi adalah proses dimana atom, ion ataupun molekulnya melekat/terjebak di pori-pori permukaan dari adsorben. absorpsi merupakan proses penyerapan bahan-bahan tertentu dengan penyerapan tersebut, air menjadi jernih karena zat-zat didalamnya diikat oleh adsorben. Absorpsi umumnya menggunakan bahan adsorben dari karbon/arang. Pemakaiannya, dengan cara membubuhkankarbon/arang ke dalam air olahan atau dengan cara menyalurkan air melalui saringan yang medianya terbuat dari karbon kasar. Cara ini efektif untuk mengurangi warna serta menghilangkan bau

dan parameter kimia lain. Proses kerja penyerapan (absorpsi) yaitu dengan cara penyerapan ion-ion bebas di dalam air yang dilakukan oleh adsorben. Adsorben yang baik memiliki daya serap tinggi, luas permukaan besar, tidak larut dalam zat yang akan diabsorpsi, tidak meninggalkan residu berupa gas yang berbau.

Didalam penelitian ini terdapat 2 adsorben yang digunakan yaitu adsorben arang dari tempurung kemiri dan adsorben arang dari tempurung kelapa. 2 adsorben tersebut memiliki perbedaan dalam menurunkan besi(Fe) yang terdapat di air sumur bor Desa Marindal II, hasil penelitian penurunan besi(Fe) dari adsorben arang tempurung kemiri rata-rata sebesar 87,49% dan penurunan besi(Fe) adsorben arang tempurung kelapa rata-rata sebesar 94,40%. Perbedaan dikarenakan adsorben arang tempurung kelapa mengandung kadar karbon yang lebih tinggi, permukaan partikelnya pun lebih luas sehingga penyerapan kadar besi(Fe) lebih besar dari pada adsorben arang dari tempurung kemiri.

Adapun tabung media filter dibuat dari pipa pvc ukuran 4 inch diameter 11,3 cm, panjang 50 cm, tebal 1,2 mm dengan jumlah lobang pada bagian atas dan bawah ukuran $\frac{3}{4}$ inch. Ada dilakukan perubahan pada pembuatan tabung absorpsi, dalam perencanaan pada bagian bawah tabung diberikan busa setebal 3 cm sebagai penyaring agar adsorben tidak ikut terbawa keluar namun setelah dimasukkan adsorben arang busa ikut tertekan dan adsorben pun terbawa keluar, sehingga busa pun dikeluarkan dan diberikan saringan halus pada bagian dalam pipa tempat air mengalir keluar sehingga adsorben tidak lagi keluar. Adapun gambar tabung media absorpsi sebagai berikut :



Gambar 4 1 Tabung Absorpsi

Dalam penelitian (Prabarini dan Okayadnya 2019) menunjukkan 5 gr adsorben dari arang kemiri dan 5 gr adsorben dari arang kelapa yang telah diaktifkan dengan H_2SO_4 dengan konsentrasi berbeda, waktu perendaman berbeda, mampu menurunkan kadar besi(Fe) berbeda, adsorben kelapa memiliki kemampuan absorpsi lebih tinggi dari pada adsorben kelapa yaitu adsorben kelapa 93,71% dan adsorben kemiri 91, 38%. Dari penelitian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tanpa melakukan penambahan zat kimia hanya dengan arang dengan ketebalan 30 cm.

Dari hasil yang diiperoleh kadar Fe yang melebihi standar setelah dilakukan perlakuan dengan absorpsi menggunakan media adsorben arang dari tempurung kemiri dan kelapa dengan ketebalan 30 cm, dan laju aliran 0,83 l/mt kadar besi(Fe) mengalami penurunan. Rata-rata kadar besi(Fe) setelah diabsorpsi dengan adsorben tempurung kemiri sebesar 0,36 mg/l dengan nilai persentase rata-rata 87,49%, besar penurunan rata-rata 2,79 mg/l dan rata-rata kadar besi(Fe) setelah diabsorpsi dengan adsorben arang dari tempurung kelapa sebesar 0,17 mg/l dengan nilai persentase rata-rata 94,40%, besar penurunan rata-rata 2,98 mg/l. Pada penelitian ini hasil sudah sesuai dengan standar baku mutu kesehatan kadar besi(Fe) untuk air bersih yaitu 1.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang “Uji Penurunan Kadar besi(Fe) Pada Air Sumur Bor Dengan Adsorpsi Antara Arang Dari Tempurung Kemiri dan Arang Dari Tempurung Kelapa di Desa Marindal Dua Medan’ didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Arang dari tempurung kemiri dan arang dari tempurung kelapa mampu menurunkan kadar besi(Fe) pada air sumur bor. Arang tempurung kelapa lebih besar persennya dalam menurunkan kadar besi(Fe) dari pada arang tempurung kemiri, yaitu arang tempurung kelapa 94,40% dan arang tempurung kemiri 87,49%.
2. Besar kadar Besi(Fe) dari sebelum perlakuan adalah 3,16 mg/l dan kadar besi(Fe) setelah dilakukan pengolahan dengan adsorben arang dari tempurung kemiri 0,36 mg/l dan adsorben arang dari tempurung kelapa 0,17 mg/l.
3. Besar penurunan sebelum dan sesudah pada parameter Besi(Fe) menggunakan adsorben arang dari tempurung kemiri 2,79 mg/l dan adsorben arang dari tempurung kelapa 2.98 mg/l.

B.Saran

1. Diharapkan agar penelitian selanjutnya melakukan perbandingan perlakuan seperti membandingkan ketebalan adsorben. Dan untuk analisis parameter kimia air yang lain agar ditambahkan
2. Untuk desain tabung media adsorpsi disarankan untuk peneliti selanjutnya menambahkan saringan pada saluran pengeluaran air agar arang tidak keluar.
3. Masyarakat Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan dapat menggunakan adsorpsi arang dari tempurung kemiri dan arang tempurung kelapa dan media lainnya sebagai alternatif untuk mengolah air bersih.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang “Uji Penurunan Kadar besi(Fe) Pada Air Sumur Bor Dengan Adsorpsi Antara Arang Dari Tempurung Kemiri dan Arang Dari Tempurung Kelapa di Desa Marindal Dua Medan’ didapat kesimpulan sebagai berikut:

4. Arang dari tempurung kemiri dan arang dari tempurung kelapa mampu menurunkan kadar besi(Fe) pada air sumur bor. Arang tempurung kelapa lebih besar persennya dalam menurunkan kadar besi(Fe) dari pada arang tempurung kemiri, yaitu arang tempurung kelapa 94,40% dan arang tempurung kemiri 87,49%.
5. Besar kadar Besi(Fe) dari sebelum perlakuan adalah 3,16 mg/l dan kadar besi(Fe) setelah dilakukan pengolahan dengan adsorben arang dari tempurung kemiri 0,36 mg/l dan adsorben arang dari tempurung kelapa 0,17 mg/l.
6. Besar penurunan sebelum dan sesudah pada parameter Besi(Fe) menggunakan adsorben arang dari tempurung kemiri 2,79 mg/l dan adsorben arang dari tempurung kelapa 2.98 mg/l.

B.Saran

4. Diharapkan agar penelitian selanjutnya melakukan perbandingan perlakuan seperti membandingkan ketebalan adsorben. Dan untuk analisis parameter kimia air yang lain agar ditambahkan
5. Untuk desain tabung media adsorpsi disarankan untuk peneliti selanjutnya menambahkan saringan pada saluran pengeluaran air agar arang tidak keluar.
6. Masyarakat Desa Marindal Dua Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Medan dapat menggunakan adsorpsi arang dari tempurung kemiri dan arang tempurung kelapa dan media lainnya sebagai alternatif untuk mengolah air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Effendy, Dan Daud Patabang. 2007. "Pengolahan Limbah Kulit Kemiri Sebagai Sumber Bahan Bakar Alternatif." : 140–47.
- Bambang, 2019. 2019. "Kadar Besi(Fe) Di Air Sumur Bor Kecamatan Kota Kisaran Barat." : 1–6.
- Hasrianti, Dan Nurasia. 2016. "Analisis Warna, Suhu, Ph Dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo." *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 02(1): 747–53.
- Imandasari, Tia, Eka Irawan, Agus Perdana Windarto, Dan Anjar Wanto. 2019. "Algoritma Naive Bayes Dalam Klasifikasi Lokasi Pembangunan Sumber Air." *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (Senaris) 1(September)*: 750.
- Mashadi, Ahmad, Bambang Surendro, Anis Rakhmawati, Dan Muhammad Amin. 2018. "Peningkatan Kualitas Ph, Fe Dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi." *Jurnal Riset Rekayasa Sipil* 1(2): 105.
- Matana, Yulianus R. 2018. "Pemanfaatan Arang Tempurung Dan Debu Sabut Kelapa Sebagai Pupuk Organik / The Utilization Of Charcoal And Coconut Dust As Organic Fertilizer." *Buletin Palma* 1(31): 46–53.
- Muhiddin, Nur Fajriana. 2019. "Pemanfaatan Tempurung Kemiri (Aleurites Moluccana) Menjadi Karbon Aktif Sebagai Kapasitansi Elektroda Kapasitor Di." *Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negri Malang*.
- Permenkes. 2017. "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum."

- Prabarini, P, Dan Dg Okayadnya. 2019. "Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur Dengan Karbon Aktif Dari Tempurung Kemiri." *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 5(2): 33–41.
- Rachman, Tahar. 2018. "Kebijakan Pengendalian Pencemaran Sumber Air Bersih Perumahan Sederhana Di Kota Pekanbaru (Kasus Di Kecamatan Tampan)." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.: 10–27.
- Ramadhan, Musyayadah. 2017. "Gambaran Karakteristik Fisik Dan Kimia Sumber Air Bersih Dengan Jarak Tpa Tamangapa Antang Kota Makasar." : 1–113.
- Solihin, Dede Et Al. 2020. "Pemanfaatan Botol Bekas Sebagai Penyaring Air Bersih Sederhana Bagi Warga Desa Cicalengka Kecamatan Pagedangan Kabupaten Tangerang." *Dedikasi Pkm* 1(3): 98.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar Air Bersih

Standar air bersih diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi

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

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

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

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

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	1,05
10.	Pestisida Total	mg/l	0,1

Lampiran 3. Hasil T-Test Paired dan T-Test Independent

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test Kemiri	3.1600	3	.00000	.00000
	Post Test Kemiri	.3633	3	.18175	.10493
Pair 2	Pre Test Kelapa	3.1600	3	.00000	.00000
	Post Test Kelapa	.1767	3	.09074	.05239

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre Test Kemiri - Post Test Kemiri	2.79667	.18175	.10493	2.34517	3.24816	26.652	2	.001
Pair 2	Pre Test Kelapa - Post Test Kelapa	2.98333	.09074	.05239	2.75793	3.20874	56.947	2	.000

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post Test Tempurung Kelapa	Post Test Tempurung Kelapa				
Post Test Tempurung Kemiri	Post Test Tempurung Kemiri	3	.2433	.15308	.08838
	Post Test Tempurung Kelapa	3	.1767	.09074	.05239

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post Test Tempurung Kemiri	Equal variances assumed	1.843	.246	.649	4	.552	.06667	.10274	-21859	.35192
	Equal variances not assumed			.649	3.251	.559	.06667	.10274	-24647	.37981

Lampiran 4. Dokumentasi



Alat dan Bahan



Pembuatan Tabung



Tabung Adsorpsi



Penghancuran arang



Pemasukan Busa dan Arang



Penempatan Tabung Adsorpsi



Pengambilan Sampel

