

**KARYA ILMIAH**

**KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI  
MENGUNAKAN ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN  
BONGGOL JAGUNG DALAM MENURUNKAN KADAR BESI  
(FE) PADA AIR SUMUR GALI DI KELURAHAN PADANG  
SERAI KOTA BENGKULU**



**DISUSUN OLEH**

**ANGGA SONATA PARDOSI**  
**NIM : P05160018051**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLTEKES KEMENKES BENGKULU PROGRAM STUDI  
SANITASI PROGRAM DIPLOMA III JURUSAN KESEHATAN  
LINGKUNGAN TAHUN 2021**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI**  
**MENGGUNAKAN ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN**  
**BONGGOL JAGUNG DALAM MENURUNKAN KADAR BESI**  
**(FE) PADA AIR SUMUR GALI DI KELURAHAN PADANG**  
**SERAI KOTA BENGKULU**



Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)

Oleh :

**ANGGA SONATA PARDOSI**  
**NIM: P05160018051**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES BENGKULU**  
**JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**PROGRAM STUDI DIII SANITASI**  
**TAHUN 2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KOMBINASI TRAY AERATOR DAN FILTRASI MENGGUNAKAN  
ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN BONGGOL JAGUNG DALAM  
MENURUNKAN KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR GALI  
KELURAHAN PADANG SERAI KOTA BENGKULU**

**OLEH**

**ANGGA SONATA PARDOSI**

**NIM : P05160018051**

**Karya Tulis Ilmiah Telah Disetujui dan Siap Diujikan**

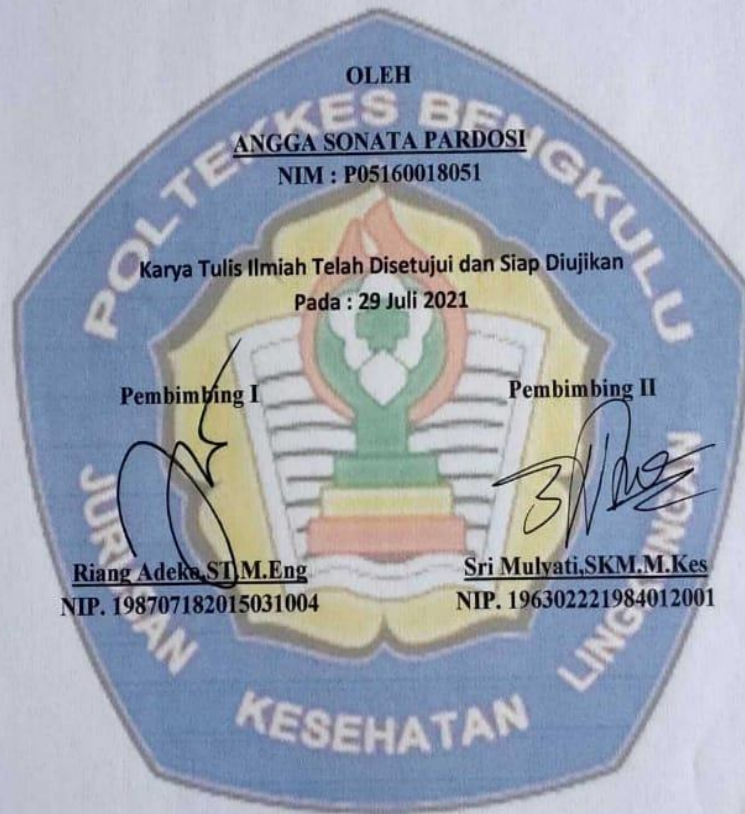
**Pada : 29 Juli 2021**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Riang Adeke, ST, M.Eng**  
**NIP. 198707182015031004**

**Sri Mulyati, SKM, M.Kes**  
**NIP. 196302221984012001**



HALAMAN PENGESAHAN

KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI MENGGUNAKAN  
ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN BONGGOL JAGUNG DALAM  
MENURUNKAN KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR GALI DI  
KELURAHAN PADANG SERAI KOTA BENGKULU

OLEH

ANGGA SONATA PARDOSI

NIM : P05160018051

Telah diuji dan dipertahakan dihadapan Tim Penguji

Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan

Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu

Pada : 29 Juli 2021

Dan dinyatakan Memenuhi Syarat Untuk Di Terima

Ketua Dewan Penguji

Anggota Penguji I

Deri Kermelita,SKM.MPH

NIP. 197812212005012003

Andriana Marwanto,SKM.M.Kes

NIP. 198503182010121002

Anggota Penguji II

Anggota Penguji III

Riang Adeko,ST.M.Eng

NIP. 198707182015031004

Sri Mulyati,SKM.M.Kes

NIP. 196302221984012001

Bengkulu, 29 Juli 2021

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Yusmidiarti, SKM., MPH

NIP. 196905111989122001

## ABSTRAK

### **KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI MENGGUNAKAN ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN BONGGOL JAGUNG DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR GALI KELURAHAN PADANG SERAI KOTA BENGKULU**

**Jurusan Kesehatan Lingkungan Tahun 2021**

**(XI + 45 Halaman + 8 Lampiran)**

**Angga Sonata Pardosi, Riang Adeko, Sri Mulyati**

Air adalah salah satu sumber daya alam yang paling banyak digunakan di kehidupan manusia, Sumber penyediaan air bersih salah satunya dari air tanah sebagian besar masyarakat untuk memanfaatkan air bersih tersebut memilih menggunakan air tanah atau air sumur, adapun permasalahan yang sering timbul dari air tanah adalah tingginya kadar pencemar yang terdapat di dalamnya. Kualitas air tanah dipengaruhi oleh kandungan mineral dan bahan-bahan lainnya. Dalam mineral air tanah banyak ditemukan unsure kimia yang ada di dalam air tanah. Ada beberapa mineral yang dibutuhkan oleh tubuh tetapi ada juga yang tidak diperlukan oleh tubuh manusia, bahkan bisa mengganggu kesehatan manusia. Air bisa memberikan manfaat yang optimal jika memenuhi criteria kesehatan yang diputuskan oleh World Health Organization (WHO). Ketersediaan air bersih ialah suatu problematika global yang harus sesegera mungkin diselesaikan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif dengan metode pendekatan analitik. Pendekatan analitik adalah pembahasan bahan pelajaran biasa dimulai dari hal yang tidak diketahui sampai kepada yang sudah diketahui atau sebaliknya dari yang sudah diketahui menghasilkan apa yang ingin diketahui, kekuatan pendekatan analitik ialah pendekatan ini merupakan pendekatan yang logis dan meyakinkan. Pada sampel awal kadar besi (Fe) sebesar 1,22 mg/l, untuk di ketebalan 20 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,101 mg/l dengan jumlah persenan 91,72%, untuk di ketebalan 30 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,064 mg/l dengan jumlah persenan 94,75%, untuk di ketebalan 40 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,060 mg/l dengan jumlah persenan 95,08%. Nilai efisiensi penurunan tertinggi untuk parameter (Fe) mencapai 95,08% yaitu di ketebalan 40 cm. Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan keilmuan dibidang kesehatan terutama untuk yang berhubungan dengan air sumur gali.

**Kata Kunci : Tray Aerator, Filtrasi, Arang Aktif Sekam Padi dan Bonggol Jagung, Kadar/ Besi (Fe)**

## **ABSTRACT**

### **COMBINATION OF TRAY AERATOR AND FILTRATION USING ACTIVE CHARCOAL OF RICE HUSK AND CORN COGS TO REDUCE THE LEVELS OF IRON (FE) IN GALI WELL WATER, PADANG SERAI VILLAGE, BENGKULU CITY**

**Department of Environmental Health in 2021**

**(XI + 45 Pages + 8 Attachments)**

**Angga Sonata Pardosi, RiangAdeko, Sri Mulyati**

The latest data from WHO that in developed countries everyone needs water between 60-120 liters per day. Meanwhile in developing countries, including Indonesia everyone needs water between 30-60 liters per day. One of the efforts in water protection is the construction of facilities. clean water or clean water supply programs with the aim of assisting the provision of clean water that meets health requirements and monitoring water quality for all living things, both living in urban and rural areas. This type of research is descriptive with an analytical approach. The analytical approach is a discussion of subject matter that can be started from what is not known to be known or vice versa from what is already known to produce what you want to know, the strength of the analytical approach is that this approach is logical. and a compelling approach. In samples containing iron (Fe) of 1.23 mg/l, for a thickness of 10 cm, a decrease of 0.123 Mg/l was obtained with a percentage of 90.%, for a thickness of 30 cm, a decrease of 0.84 Mg/l was obtained. 1 with a percentage of 93%, for a thickness of 50 cm it decreased by 0.068 Mg/ with a percentage of 94%. The highest reduction efficiency value for the parameter (Fe) reached 94%, namely at a thickness of 50cm. For the general public, they can improve water quality physically and chemically by using tray aerators and filtration using activated charcoal from rice husks.

**Keywords: tray aerator, filtration, activated charcoal, rice husk.**

## **BIODATA**

### **BIODATA PENULIS**

Nama : Angga Sonata Pardosi  
Tempat Tanggal Lahir : Bengkulu, 12 Juni 1999  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Kristen Protestan  
Status Perkawinan : Belum Kawin  
Anak ke : 1 (Satu)  
Jumlah Saudara : 4 (Empat)  
Alamat : Jl. Re Martadinata 06 Pagar Dewa, Kota Bengkulu

### **Nama Orang tua**

Ayah : Elikson Pardosi  
Ibu : Suratmi Diartati

### **Riwayat Pendidikan**

SD : SD Pelita Kasih  
SMP : SMP Negeri 8 Kota Bengkulu  
SMA : SMA Negeri 09 Bengkulu Tengah  
Perguruan Tinggi : Jurusan D III Kesehatan Lingkungan  
Poltekkes Kemenkes Bengkulu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi Dan Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Sumur Gali Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu”** dapat terselesaikan pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini terselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih kepada :

1. Ibu Eliana, SKM., MPH, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu.
2. Ibu Yusmidiarti, SKM., MPH, selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu.
3. Ibu Deri Kermelita, SKM., MPH selaku Ketua Dewan Penguji I
4. Bapak Andriana Marwanto, SKM., M.Kes, selaku Anggota Penguji I
5. Bapak Riang Adeko, ST., M.Eng selaku Anggota Penguji II sekaligus Pembimbing I
6. Ibu Sri Mulyati, SKM., M.Kes selaku Anggota Penguji III sekaligus Pembimbing II
7. Para dosen dan staff karyawan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu
8. Kedua orang Tua dan Keluarga yang selalu member dukungan serta semangat



9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah, sehingga dapat selesai tepat pada waktunya yang tidak dapat disebut satu per satu.
10. Teman-teman seangkatan di Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun teknis penulisan, sehingga penulis mengharapkan masukan dari pembaca untuk memperbaiki dan menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini.

Bengkulu, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. LatarBelakang.....	1
B. RumusanMasalah.....	4
C. TujuanPenelitian .....	5
D. ManfaatPenelitian .....	5
E. KeaslianPenelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Teoritis.....	9
1. Tray Aerator .....	9
a. Multiple Tray Aerator.....	10
b. Cascade Aerator.....	10
c. Sumberged Cascade Aerator.....	11
d. Multiple Plat Form Aerator.....	12
e. Spray Aerator.....	12
f. Aerator Gelembung Udara.....	13
2. Filtrasi .....	14
a. Kristalisasi .....	15
b. Destilasi .....	16
c. Sublimasi .....	17

d. Ekstrasi.....	18
e. Adsorpsi.....	19
3. Arangaktif .....	19
a. ArangaktifSekamPadi .....	20
b. ArangaktifBonggolJagung.....	22
4. Air .....	23
a. Air Tanah .....	24
b. Air Sumur .....	24
c. Besi (Fe).....	25
B. KerangkaTeori .....	27
C. HipotesisPenelitian .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. RancanganPenelitan.....	29
B. KerangkaKonsep .....	30
C. Definisi Operasional.....	30
D. PopulasidanSampel.....	30
E. Waktudan TempatPenelitian.....	31
F. TeknikPengumpulan Data .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. JalannyaPenelitian .....	39
B. HasilPenelitian.....	40
C. Pembahasan .....	41
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan.....	44
B. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel1.1 KeaslianPenelitian.....	6
Tabel2.1 Kandungan Kimia DalamSekamPadi.....	11
Tabel 2.2 KomposisiKandunganBonggolJagung.....	13
Tabel 2.3 KualitasStandar Baku Mutu Air.....	16
Tabel 3.1 RancanganPenelitan .....	20
Tabel 3.2 DefinisiOperasional .....	21
Tabel 4.1 HasilAnalisis (Fe) Pada Air SumurGali.....	40

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Multiple Tray Aerator .....	10
Gambar 2.2 Cascade Aerator .....	10
Gambar 2.3 Sumberged Cascade Aerator .....	11
Gambar 2.4 Multiple Plat Form Aerator .....	12
Gambar 2.5 Spray Aerator .....	12
Gambar 2.6 Aerator Gelembung Udara .....	13
Gambar 2.7 Kristalisasi .....	15
Gambar 2.8 Destilasi .....	16
Gambar 2.9 Sublimasi .....	17
Gambar 2.10 Ekstrasi .....	18
Gambar 2.11 Adsorpsi .....	19
Gambar 2.12 Sekam Padi .....	21
Gambar 2.13 Bonggol Jagung .....	23

## **DAFTAR SINGKATAN**

WHO	World Health Organization
Permenkes	Peraturan Menteri Kesehatan
TMS	Tidak Memenuhi Syarat
MS	Memenuhi Syarat

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I : Dokumentasi
- Lampiran II : Lembar Konsultasi Karya Tulis Ilmiah (KTI)
- Lampiran III : Surat Izin Penelitian
- Lampiran IV : Surat Selesai Penelitian
- Lampiran V : Surat KESBANGPOL
- Lampiran VI : Surat Izin Penelitian Puskesmas
- Lampiran VII : Surat Izin Penelitian Puskesmas
- Lampiran VIII : Hasil Sampel Laboratorium

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air adalah salah satu sumber daya alam yang paling banyak digunakan di kehidupan manusia, Sumber penyediaan air bersih salah satunya dari air tanah, sebagian besar masyarakat untuk memanfaatkan air bersih tersebut memilih menggunakan air tanah atau air sumur, adapun permasalahan yang sering timbul dari air tanah adalah tingginya kadar pencemar yang terdapat di dalamnya. Berdasarkan standar air yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Jika dari persyaratan yang telah ditetapkan belum terpenuhi, menandakan air tersebut tidak bisa dipergunakan sebagai keperluan air bersih. Permasalahan lain yang sering ada dari penggunaan air tanah atau air sumur adalah tingginya kandungan Besi (Fe). Kandungan tersebut dapat larut dalam air dan keberadaannya sangat sulit dideteksi dengan mata telanjang (Al Kholif et al. 2020).

Kualitas air tanah dipengaruhi oleh kandungan mineral dan bahan-bahan lainnya. Dalam mineral air tanah banyak ditemukan unsur kimia yang ada di dalam air tanah. Ada beberapa mineral yang dibutuhkan oleh tubuh tetapi ada juga yang tidak diperlukan oleh tubuh manusia, bahkan bisa mengganggu kesehatan manusia. Air bisa memberikan manfaat yang optimal jika memenuhi kriteria kesehatan yang diputuskan oleh World Health Organization (WHO). Ketersediaan air bersih ialah suatu problematika global yang harus sesegera mungkin diselesaikan.



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, standar baku mutu kandungan Besi(Fe) tidak boleh melebihi dari 1 mg/L. (Menteri Kesehatan Republik Indonesia 2017).

Syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih dari Peraturan Menteri Kesehatan RI telah menetapkan bahwa standar baku mutu air bersih yang menyatakan suatu air bersih tersebut telah memenuhi persyaratan kesehatan. Untuk kandungan Besi(Fe) mempunyai standar baku mutu yaitu 1 mg/l. Besi (Fe) adalah salah satu dari sekian banyak unsur – unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Air yang mengandung Besi (Fe) tidak diharapkan untuk kebutuhan rumah tangga sebab dapat mengakibatkan bekas karat pada pakaian, porselin serta memunculkan rasa yang tidak enak pada air minum. Sekalipun Besi (Fe) itu dibutuhkan oleh tubuh, namun dalam takaran besar bisa merusak dinding usus.(Antika et al., 2019)

Permasalahan yang muncul untuk dijadikan obyek penelitian ini adalah banyaknya masyarakat yang tidak mengetahui kalau air sumur yang mereka gunakan banyak mengandung zat besi (Fe) yang tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Penelitian ini akan mengkombinasikan suatu pengoalahan air sumur dengan menerapkan sistem tray aerator dengan filtrasi dalam mereduksi kadar Besi (Fe) pada air sumur warga di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu. Tujuan utama dari penelitian ini adalah

mengkaji setiap perubahan yang terjadi pada kadar besi (Fe) setelah dilakukan pengolahan dengan menerapkan tray aerator dan filtrasi. Aerasi yang digunakan adalah tray aerator sedangkan filtrasi yang digunakan adalah arang aktif.

Penelitian ini juga mengkombinasikan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yaitu dengan cara sekam padi dioven terlebih dahulu supaya menjadi arang aktif dan bonggol jagung dipotong kecil-kecil lalu kemudian dioven. Sekam padi dan bonggol jagung yang sudah menjadi arang aktif akan dipisahkan dengan cara dibungkus kain sebelum dimasukkan ke filtrasi dengan berbagai ketebalan

Pemilihan sekam padi sendiri dikarenakan selama ini sekam padi terus hanya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal, sekam padi sering dipakai sebagai bahan pembakar bata merah, abu gosok atau dilemparkan begitu saja sebenarnya limbah ini biasa dimanfaatkan sebagai arang aktif yang lebih berguna untuk masyarakat ditinjau dari data kimiawi, sekam padi berisi sejumlah unsur kimiawi sangat penting yaitu : kadar air : 9,02%, protein kasar : 3,03%, lemak 1,18% serat kasar : 35,68%, abu : 17,17%, karbohidrat dasar : 33,71% komposisi kandungan kimiawi seperti di atas ,sekam padi bisa dimanfaatkan sebagai arang aktif.

Bonggol jagung adalah salah satu limbah pertanian yang paling potensial dimanfaatkan guna dijadikan arang aktif, sebab limbah tersebut begitu banyak dan terbuang secara cuma-cuma. Dalam bahan ini pun mengandung kadar unsur karbon 43,42% dan hidrogen 6,32% dengan nilai kalornya berkisar

antara 14,7-18,9 MJ/kg. Selama ini masyarakat memanfaatkan limbah bonggol jagung sebagai bahan pakan ternak, bahan bakar atau terbuang percuma. Untuk menghindari persoalan ini butuh adanya pemanfaatan limbah bonggol jagung tersebut, salah satunya yakni sebagai bahan baku arang aktif.(Amin et al., 2016)

Maka pada penelitian ini, peneliti akan melakukan penurunan kadar Besi (Fe) pada air sumur gali menggunakan kombinasi alat tray aerator dan filtrasi dan kombinasi arang aktif sekam padi dan bonggol jagung. Dilihat berdasarkan ciri fisik air sumur gali RT 08 Kelurahan Padang Serai dinilai tidak memenuhi persyaratan kimia berupa kadar Besi (Fe) pada air bersih, karena air tersebut berwarna kecoklatan serta meninggalkan bercak kuning pada bak, dan menimbulkan rasa yang tidak enak. Survey awal yang dilakukan yaitu dengan pengambilan sampel air sumur gali di RT 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu, maka dari hasil survey yang telah dilakukan didapatkan RT 08 memiliki 54 jumlah KK dan 48 jumlah rumah dengan pengguna sarana air bersih : 14 KK menggunakan PDAM, 6 KK menggunakan sumur bor, dan 48 KK menggunakan sumur gali. Hasil pemeriksaan air sumur gali untuk kadar besi (Fe) yaitu 1,22 mg/L, jumlah tersebut sudah melebihi baku mutu kadar besi (Fe) pada air bersih. Pada survey awal di kelurahan padang serai kota bengkulu terdapat kejadian penyakit berbasis lingkungan dengan jumlah 15 orang dengan keluhan seperti, diare, gatal-gatal, dan ispa. Untuk mengurangi masalah yang ditimbulkan oleh adanya kadar besi (Fe) maka diharuskan melakukan

penurunan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah ”Apakah ada perbedaan perlakuan dalam penggunaan tray aerator dan filtrasi dalam berbagai ketebalan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung pada berbagai ketebalan untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali di Kelurahan Padang Serai RT 08, RW 02 Kota Bengkulu?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Diketahui efektivitas kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Diketahui penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali pada saat perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi pada ketebalan 20 cm.
- b. Diketahui penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali pada saat perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi pada ketebalan 30 cm.
- c. Diketahui penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali pada saat perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi pada ketebalan 40 cm.

- d. Diketahui kombinasi tray aerator dan filtrasi pada ketebalan arang aktif yang paling efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) air sumur gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Bagi masyarakat

Bagi masyarakat umum dan khususnya masyarakat Kelurahan padang serai dapat melakukan pengolahan air menggunakan arang aktif dari sekam padi dan bonggol jagung untuk menurunkan kadar besi (Fe).

2. Bagi institusi pendidikan

Sebagai referensi dan menambah ilmu yang nantinya akan berguna bagi mahasiswa terutama mahasiswa Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

3. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan nantinya menjadi masukan tambahan yang akan digunakan sebagai dasar untuk penelitian serupa bagi rekan-rekan yang ingin meneliti permasalahan ini lebih lanjut

## E. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1**  
**Keaslian Penelitian**

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Rancangan Penelitian	Hasil	Perbedaan
1	Adeko, Riang Mualim, Mualim	2020	Kombinasi Limbah Sekam Padi Dan Limbah Kulit Kapuk Sebagai Adsorben Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Di Sumur Gali Warga Rawa Makmur Kota Bengkulu	Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu ( <i>quasi experimental</i> ) dengan desain <i>post test only control group design</i> ,	. Hasil penelitian diperoleh variasi ketebalan paling efektif untuk menurunkan kadar Fe adalah dengan ketebalan 50 cm yang dapat menurunkan kadar besi (Fe) hingga 90.75 %.	Penelitian ini menggunakan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yaitu menggunakan ketebalan 20 cm, 30 cm, 40 cm juga menggunakan larutan HCL 1 ml
2	Muhammad Alkholif, sugito, pungut, dan joko sutrisno	2020	Kombinasi tray aerator dan filtrasi untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan	Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah semi eksperimen ( <i>quasi experimental</i> ).	aerasi tray aerator mampu menurunkan kadar Fe hingga 98,34%, dan kadar Mn mencapai penurunan sebesar 97,40%. Sedangkan penerapan filtrasi karbon	penelitian ini menggunakan kombinasi tray aerator menggunakan arang aktif sekam padi dan

			(Mn) pada air sumur		aktif mampu menurunkan kadar Fe sebesar 98,48% sedangkan untuk Mn mencapai 98,25%. Proses filtrasi menggunakan pasir zeolite mampu menurunkan kadar Fe hingga 98,43% dan kadar Mn mencapai 97,44%.	bonggol jagung yaitu menggunakan ketebalan 20 cm, 30 cm, 40 cm juga menggunakan larutan HCL 1 ml
3	Zairina yati, Zairina yati Maftuk hah, Nur Afni	2019	Efektivitas Pengolahan Air Bersih Menggunakan Tray Aerator Dalam Menurunkan Konsentrasi Fe, Mn, Ph Pada Air Sumur Gali	penelitian ini menggunakan rancangan penelitian Quasi Eksperimen t, jenis <i>nonequivalent control group design</i> dimana subyek dibagi menjadi 3 perlakuan yaitu 3 tray, 5 tray dan 7 tray dan replikasi masing-masing 3 kali sehingga jumlah sampel	pengukuran kadar Fe, Mn dan pH pada air sumur gali penduduk Desa Tirtamulia Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin didapatkan bahwa kadar pH 7,63µg/liter, kadar Fe 64,810 µg/liter dan kadar Mn yaitu 182,421 µg/liter. Proses Aerasi mampu menurunkan kadar Fe dan Mn pada air sumur gali penduduk Desa Tirtamulia Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten	Penelitian ini menggunakan kombinasi tray aerator menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yaitu menggunakan ketebalan 20 cm, 30 cm, 40 cm juga menggunakan larutan HCL 1 ml

				sebanyak 30 sampel yaitu 27 perlakuan dan 3 kontrol.	Banyuasin sebelum dan sesudah aerasi, namun hasil uji statistik terhadap variasi jumlah tray diperoleh hasil tidak ada perbedaan variasi jumlah tray aerator dalam menurunkan kadar pH, Fe, Mn pada air sumur gali Desa Tirtamulia Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin	
--	--	--	--	--	---	--



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teoritis**

##### **1. Tray Aerator**

Tray aerator adalah alat yang digunakan untuk menambah konsentrasi oksigen terlarut di dalam air untuk memperbesar permukaan kontak (*contact surface*) antara dua medium (air dan udara). Tray Aerator yaitu pengolahan air yang menggunakan media aerasi rangkaian tray (nampan) yang diberi lubang pada setiap tray sehingga air dapat jatuh ke bagian bawah dasar yang diletakkan bak penampung. Tray aerator yang terdiri atas 4-8 tray dengan dasarnya penuh lubang pada jarak 30-50 cm permukaan tray. (Zairinayati & Maftukhah, 2019)

Macam-macam jenis metode aerasi berdasarkan informasi Kesling (2016), antara lain Multiple Tray Aerator, Cascade Aerator, Sumberged Cascade, Multiple Plat Form Aerator, Spray Aerator, Aerator Gelembung Udara. Berikut penjelasan masing-masing jenis metode aerasi tersebut

### a. Multiple Tray Aerator

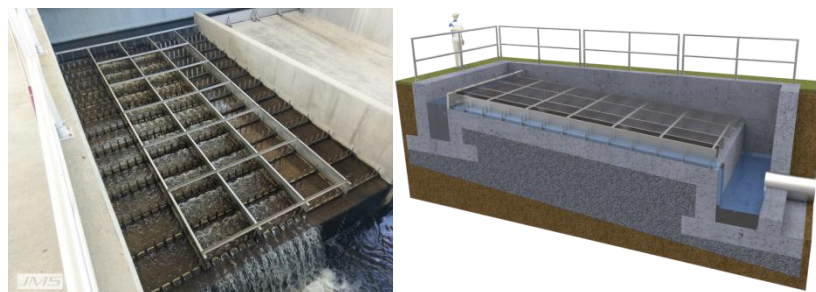


Sumber : [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Gambar 2.1 Multiple Tray Aerator

Jenis aerator terdiri atas 4-8 tray dengan dasarnya penuh lobang-lobang pada jarak 30-50 cm. Melalui pipa berlobang air dibagi rata melalui atas tray, Tetesan yang kecil menyebarkan dan dikumpulkan kembali pada setiap tray berikutnya. Tray-tray ini bisa dibuat dengan bahan yang cocok seperti lempengan-lempengan abestos cement berlobang-lobang pipa plastik yang berdiameter kecil atau lempengan yang terbuat dari kayu secara paralel.

### b. Cascade Aerator

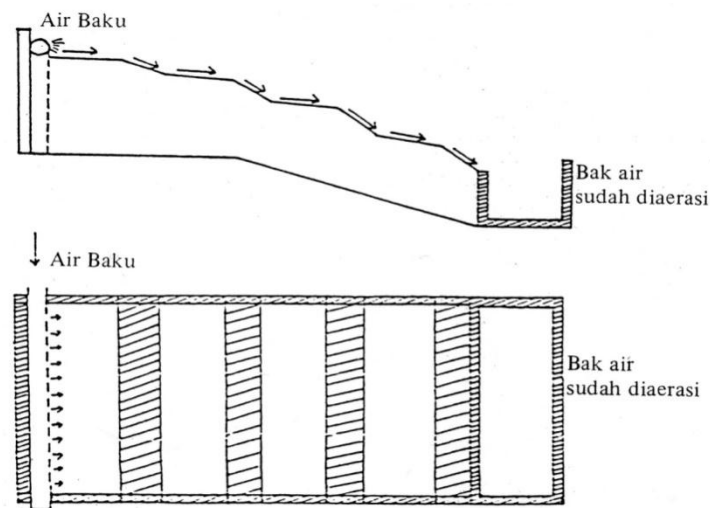


Sumber : [www.jmsequipment.com](http://www.jmsequipment.com)

Gambar 2.2 Cascade Aerator

Pada dasarnya aerator ini terdiri atas 4-6 step/tangga, setiap step kira-kira ketinggian 30 cm. Untuk menghilangkan gerak putaran (turbulence) guna menaikkan efisiensi aerasi, hambatan sering ditepi peralatan pada setiap step. Dibanding dengan tray aerators, ruang ( tempat ) yang diperlukan bagi casade aerators agak lebih besar tetapi total kehilangan tekanan lebih rendah. Keuntungan lain adalah tidak diperlukan pemeliharaan

### c. Sumberged CascadeAerator

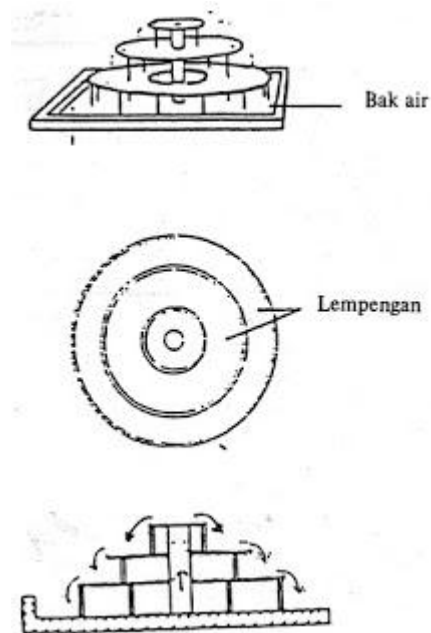


Sumber : <http://informasikesling.blogspot.com>

Gambar 2.3 Sumberged Cascade Aerator

Aerasi tangga aerator seperti pada gambar di atas ini penangkapan udaranya terjadi pada saat air terjun dari lempengan- lempengan trap yang membawanya. Oksigen kemudian dipindahkan dari gelembung-gelembung udara ke dalam air . Total ketinggian jatuh kira-kira 1,5 m dibagi dalam 3-5 step.

#### d. Multiple Plat Form Aerator

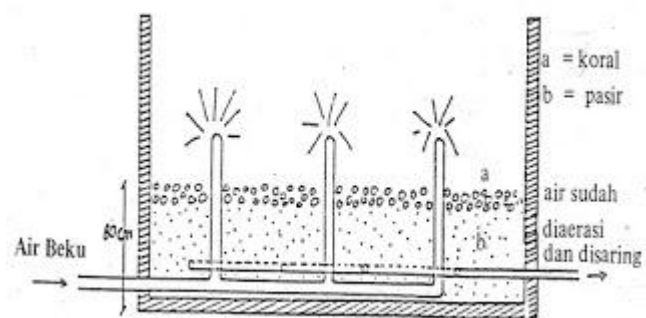


Sumber : [www.dictio.id](http://www.dictio.id)

Gambar 2.4 Multiple Plat Form Aerator

Memakai prinsip yang sama, lempengan-lempengan untuk menjatuhkan air guna mendapatkankontak udara secara penuh terhadap air.

#### e. Spray Aerator



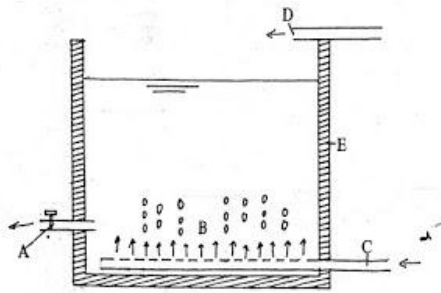
Sumber : [www.dictio.id](http://www.dictio.id)

Gambar 2.5 Spray Aerator

Terdiri atas nosel penyemprot yang tidak bergerak (*Stationary nozzles*) dihubungkan dengan kisi lempengan yang mana air disemprotkan ke udara disekeliling pada kecepatan 5-7 m /detik. Spray aerator sederhana dierlihatkan pada gambar, dengan pengeluaran air kearah bawah melalui batang-batang pendek dari pipa yang panjangnya 25 cm dan diameter 15 -20 mm. piringan melingkar ditempatkan beberapa centimeter di bawah setiap ujung pipa, sehingga bisa berbentuk selaput air tipis melingkar yang selanjutnya menyebar menjadi tetesan-tetesan yang halus

#### f. Aerator Gelembung Udara

- A = Out Let
- B = Gelembung udara
- C = Pipa berlubang buat udara
- D = Inlet air baku
- E = Bak air



Sumber : [www.dictio.id](http://www.dictio.id)  
Gambar 2.6 Aerator Gelembung Udara

Bubble aerator jumlah udara yang diperlukan untuk aerasi bubble (aerasi gelembung udara) tidak banyak, tidak lebih dari 0,3 – 0,5 m<sup>3</sup> udara/m<sup>3</sup> air dan volume ini dengan mudah bisa dinaikan melalui suatu penyedotan udara. Udara disemprotkan melalui dasar dari bak air yang akan diaerasi.

## 2. Filtrasi

Filtrasi adalah proses penyaringan partikel secara fisik, kimia, dan biologi untuk mengasingkan atau menyaring partikel yang tidak terendapkan di sedimentasi melalui media berpori. Selama proses filtrasi, zat-zat pengotor dalam media penyaring akan mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada pori-pori media sehingga kehilangan tekanan. Media yang sering digunakan ialah pasir, sebab mudah didapatkan dan ekonomis. Selain pasir, media penyaring lain yang bisa digunakan ialah karbon aktif, *anthracite*, *coconut shell*, dan lain-lain.

Berikut langkah-langkah kerja dari alat kombinasi tray aerator dan filtrasi yaitu: Filtrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terbuat dari pipa PVC. Ketinggian tabung filtrasi yaitu mencapai 1 m dengan rancangan ketinggian media yang sama yaitu mencapai 70 cm. Sampel air sumur terlebih dahulu di tampung pada sebuah wadah inlet setelah dipompa dari sumber sampel. Dari wadah inlet tersebut kemudian air dialirkan menuju tray aerator yang terdiri dari 4 susunan tray aerator. Hasil olahan pada tray aerator ditampung pada sebuah wadah olahan.. Selain itu dari hasil olahan tray aerator tersebut juga di alirkan secara

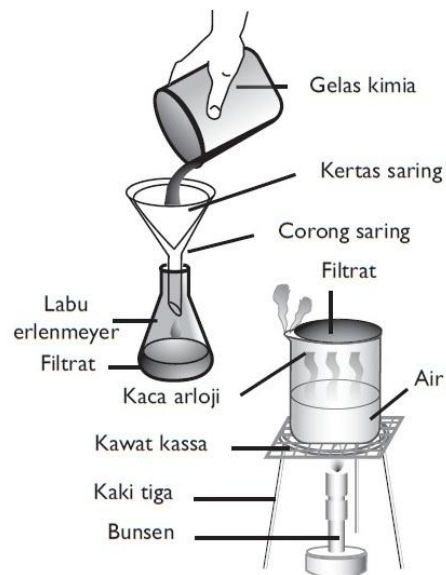
down flow ke tiga alat filter yang sudah dilengkapi dengan media filter yaitu karbon aktif sekam padi dan bonggol jagung.(Al Kholif et al. 2020).

Pengambilan sampel olahan yang berada di dalam filter dilakukan secara manual karena menggunakan sistem batch. Untuk dianalisis di laboratorium sampel didiamkan bersama media filter terlebih dahulu selama 24 jam dengan tujuan agar media filter dapat bekerja secara maksimal dalam mereduksi kadar Fe.(Al Kholif et al. 2020).

Filtrasi dibutuhkan untuk menyempurnakan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, rasa, bau, dan Fe sehingga didapatkan air yang bersih sesuai standar kualitas air minum.(Widarti et al., 2016). Beberapa contoh macam-macam jenis filtrasi antara lain

Berikut beberapa contoh macam-macam jenis filtrasi antara lain;

a. **Kristalisasi**



Sumber : <http://miftakhulriska.blogspot.com>

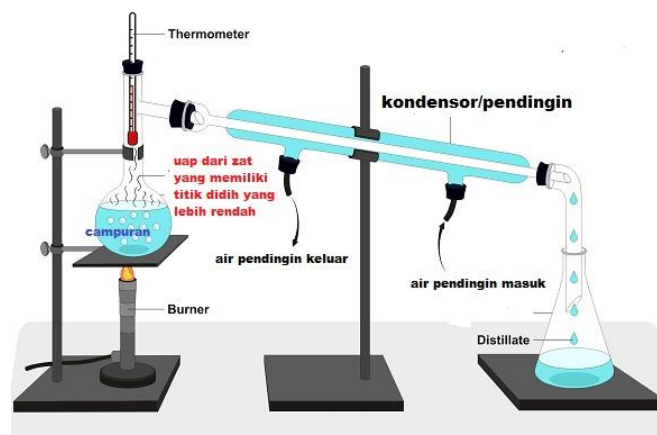
Gambar 2.7 **Kristalisasi**

Proses ini merupakan salah satu cara mendapatkan zat padat yang bisa larut didalam cairan, yang tidak bisa dipisahkan antara zat dan larutannya seperti dengan cara di saring. Dengan melalui pemanasan cairan akan menguap dan akan menghasilkan suatu kristal padat, Kristalisasi pendinginan dilakukan dengan cara mendinginkan larutan. Pada saat suhu larutan turun, komponen zat yang memiliki titik beku lebih tinggi akan membeku terlebih dahulu, sementara zat lain masih larut sehingga keduanya dapat dipisahkan dengan cara penyaringan. Zat lain akan turun bersama pelarut sebagai filtrat, sedangkan zat padat tetap tinggal di atas saringan sebagai residu.cara ini biasanya



digunakan pada sebuah industri garam(Dengan memisahkan garam dari air laut) atau gula dari batang tebu.

b. Destilasi (Penyulingan)



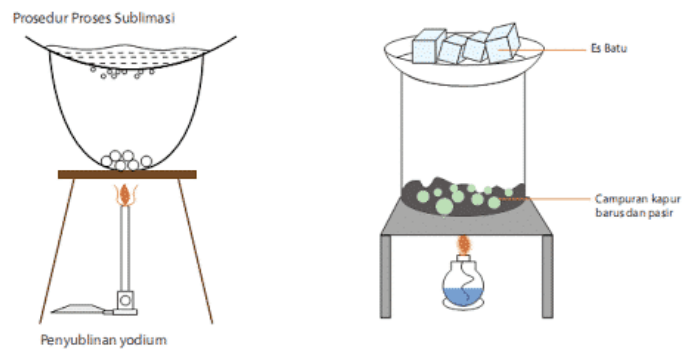
Sumber : [www.zenius.net](http://www.zenius.net)  
Gambar 2.8 Destilasi (Penyulingan)

Destilasi juga dapat diartikan sebagai suatu proses pemurnian untuk senyawa padat yaitu suatu proses yang didahului dengan penguapan senyawa cair dengan memanaskannya, kemudian mengembunkan uap yang terbentuk yang akan ditampung dalam wadah yang terpisah untuk mendapat destilat atau senyawa cair yang murni. Dasar pemisahan pada destilasi adalah perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Pemisahan dengan destilasi melibatkan penguapan differensial dari suatu campuran cairan diikuti dengan penampungan material yang menguap dengan cara pendinginan dan pengembunan.

Destilasi merupakan sebuah cara agar mendapat cairan yang telah tercampur oleh zat pelarut atau dengan cairan lainnya yang mempunyai

titik didih yang berbeda. Contoh : Industri Air mineral proses pemisahan air pada alkohol, pengolahan minyak bumi, dan lainnya.

c. Sublimasi

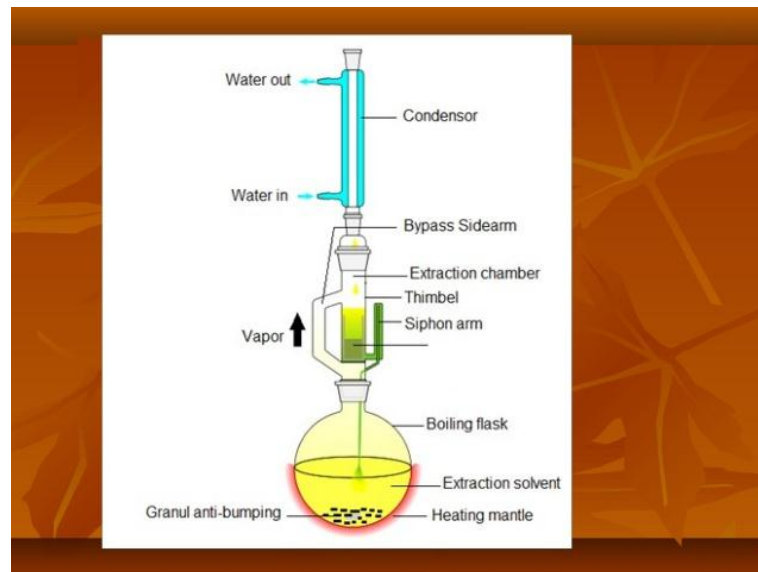


Sumber : [www.gurupendidikan.co.id](http://www.gurupendidikan.co.id)

Gambar 2.9 Sublimasi

Sublimasi adalah perubahan wujud zat dari padat ke gas atau dari gas ke padat. Yang apabila partikel penyusun suatu zat padat diberikan kenaikan suhu besar tertentu, maka partikel tersebut akan menyublim menjadi gas. Dan sebaliknya, apabila suhu gas tersebut diturunkan, maka gas akan segera berubah wujudnya menjadi padat kembali. Contoh : Proses pembuatan kapur barus, arang dan kamper dipanaskan secara bersamaan sehingga kamfer yang menyublim tersebut menguap. Lalu kemudian didinginkan dan berubahlah bentuknya menjadi padat kembali.

## d. Ekstrasi

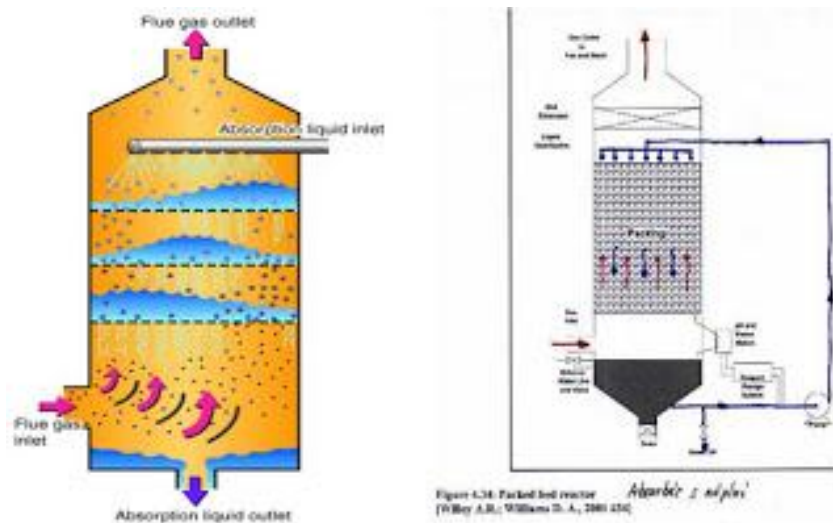


Sumber : [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Gambar 2.10 Ekstrasi

Ekstraksi adalah pemisahan zat target dan zat yang tidak berguna dimana teknik pemisahan berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut antara dua pelarut atau lebih yang saling bercampur. Pada umumnya, zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau sedikit larut dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain

### e. Adsorpsi



Sumber : <http://myteknikkimiablogaddress.blogspot.com>

Gambar 2.11 Adsorpsi

Merupakan suatu penarikan zat terhadap zat lainnya secara menyeluruh sehingga dapat menempel pada alas permukaan, adapun zat penerap yang pakai ialah karbon aktif, yang dapat menyerang gas, mikro organisme dan zat warna. Contoh : Industri gula yang dapat membersihkan gula dari berwarna coklat hingga menjadi putih bersih.

### 3. Arang aktif

Arang aktif (*activated charcoal*) adalah suatu bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pembakaran dari bahan yang mengandung arang aktif melalui proses pirolisis. Arang aktif sendiri bekerja sebagai adsorben yg mencegah zat-zat atau bahan-bahan beracun dan berbahaya yang menyebabkan gangguan pencernaan. Oleh karena itu, arang aktif sangat efektif digunakan untuk media pengolahan air.

Ada 2 bahan yang akan dijadikan arang aktif yaitu arang aktif sekam padi dan bonggol jagung.

**a. Arang aktif Sekam Padi**

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman utama didunia yang kaya karbohidrat sehingga menjadi makanan pokok oleh sebagian besar masyarakat didunia. Padi termasuk jenis tanaman biji-bijian (*serealia*), berdasarkan klarifikasinya padi tergolong familia rumput-rumputan (*poaceae*) dengan nama genus *oryza*

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak, dan bahan bakar. Sekam dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif, ketas karbon, batu baterai dan lain-lain. (Kurnianti, 2019)



Sumber :biopelletmill.com

Gambar 2.7 Sekam Padi

Sekam Padi mengandung beberapa unsur kimia penting seperti dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.1 Kandungan Kimia Dalam Sekam Padi**

Komponen	Kandungan (%)
Kadar Air	32,40 – 11,35
Slika	15 – 20
Lemak	0,38 – 2,98
Ekstrak Nitrogen	24,70 – 38,79
Serat	31,37 – 49,92
Abu	13,16 – 29,04
Pentosa	16,94 – 21,95
Sellulosa	50
Lignin	25 – 30

Sumber : Bakri, 2008

Sekam padi sering diartikan sebagai bahan buangan atau bahan sisa dari proses penggilingan padi. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitarnya tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Pada setiap penggilingan padi akan selalu kita lihat tumpukan bahkan

gunungan sekam yang semakin lama semakin tinggi. Saat ini pemanfaatan sekam padi tersebut masih sangat sedikit, sehingga sekam masih tetap menjadi bahan limbah yang mengganggu lingkungan .

#### **b. Arang aktif Bonggol Jagung**

Jagung adalah tanaman berumah satu (monokotil), kedudukan tanaman ini dalam taksonomi terletak pada famili *gramineae* dengan nama biologi *Zea Mays* (tanaman padi-padian). Jagung merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang memiliki daya adaptasi tinggi jika dibandingkan tanaman padi-padian lainnya. Jagung dapat tumbuh pada daerah tropis yang memiliki intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi. Hal ini merupakan satu alasan mengapa pertumbuhan dan perkembangan jagung di Indonesia sangat baik, dimana di Indonesia memiliki letak geografis yang memungkinkan Indonesia memiliki curah hujan yang cukup dan intensitas sinar matahari yang cukup tinggi. (Prabowo, 2009)

Bonggol jagung adalah salah satu limbah pertanian yang paling potensial dimanfaatkan guna dijadikan arang aktif, sebab limbah tersebut begitu banyak dan terbuang secara cuma-cuma. Dalam bahan ini pun mengandung kadar unsur karbon 43,42% dan hidrogen 6,32% dengan nilai kalornya berkisar antara 14,7-18,9 MJ/kg. Selama ini masyarakat memanfaatkan limbah bonggol jagung sebagai bahan pakan ternak, bahan bakar atau terbuang percuma. Untuk menghindari

persoalan ini butuh adanya pemanfaatan limbah bonggol jagung tersebut, salah satunya yakni sebagai bahan baku arang aktif.



Sumber : [medanheadlines.com](http://medanheadlines.com),  
Gambar 2.8 Bonggol jagung

**Tabel 2.2 Komposisi Kandungan Bonggol Jagung**

Komponen	Komposisi %
Air	9,6
Abu	1,5
Hemiselulosa	36,0
Selulosa	41,0
Lignin	6,0
Pektin	3,0
Pati	0,014

Sumber : Lorenz and Kulp (1991)

#### 4. Air

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia. Kebutuhan akan air bersih merupakan suatu hal yang senantiasa yang seharusnya selalu terpenuhi. Kebutuhan air yang digunakan biasanya adalah untuk kegiatan domestik dan air konsumsi. Sumber air digolongkan menjadi 4 yaitu sumber air hujan, air permukaan, air tanah, dan mata



air. Kebanyakan masyarakat untuk memanfaatkan sumber air yaitu melalui air tanah.

#### **a. Air Tanah**

Air Tanah merupakan sumber air tawar terbesar di planet bumi, mencakup kira-kira 30% dari total air tawar. Akhir-akhir ini pemanfaatan air tanah bertambah dengan cepat, bahkan di sejumlah tempat eksploitasinya sudah sampai tingkat yang membahayakan. Air tanah seringkali diambil, baik untuk sumber air bersih maupun untuk irigasi, melalui sumur terbuka, sumur tabung, spring, atau sumur horizontal. Air tanah digolongkan menjadi tiga, yakni air tanah dangkal, air tanah dalam, dan mata air. Golongan tersebut berhubungan dengan kualitas, kuantitas, dan mineral yang terdapat di air tanah.

#### **b. Air Sumur**

Salah satu sumber air yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan air ialah air sumur. Air sumur digolongkan menjadi 2 yaitu air sumur bor dan air sumur gali, dimana masyarakat lebih banyak menggunakan air sumur gali yang relatif murah akan biaya dan mudah dalam pembuatan air sumur gali ketimbang air sumur bor. Air sumur gali adalah salah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas yang dipergunakan untuk mengambil air tanah, sebagian besar masyarakat menggunakan air sumur gali sebagai air minum atau air bersih dengan kedalaman 7 sampai 10 meter dari permukaan tanah.

Air sumur adalah sumber air bersih yang sering dipakai masyarakat dalam skala besar. Permasalahan yang sering timbul dari air tanah adalah tingginya kadar pencemar yang terkandung di dalamnya. Jika dilihat dari standar yang ditetapkan, maka air yang layak untuk digunakan tentunya disesuaikan dengan persyaratan yang ada. Jika dari persyaratan yang ada belum terpenuhi, menandakan hal tersebut tidak dapat dipergunakan sebagai kebutuhan air bersih. Permasalahan lain yang sering muncul dari penggunaan air tanah atau sumur adalah tingginya kandungan Besi (Fe) Kedua kandungan tersebut mudah larut dalam air dan keberadaannya sangat sulit untuk dideteksi dengan mata telanjang

### c. Besi (Fe)

Besi (Fe) adalah unsur kimia dengan simbol Fe (*ferrum*) merupakan logam dalam deretan transisi pertama. Besi (Fe) merupakan unsur paling umum di bumi berdasarkan massa. Keberadaan besi (Fe) di dalam sistem penyediaan air minum domestik telah menjadi masalah yang serius sejak lama, salah satunya terdapat di air tanah. Air tanah alias air sumur merupakan sumber air bersih terbesar yang digunakan. Permasalahan yang timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah maupun air sungai yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih yang sehat bahkan di beberapa tempat bahkan tidak layak untuk digunakan. Air yang layak digunakan, mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisik, kimiawi dan

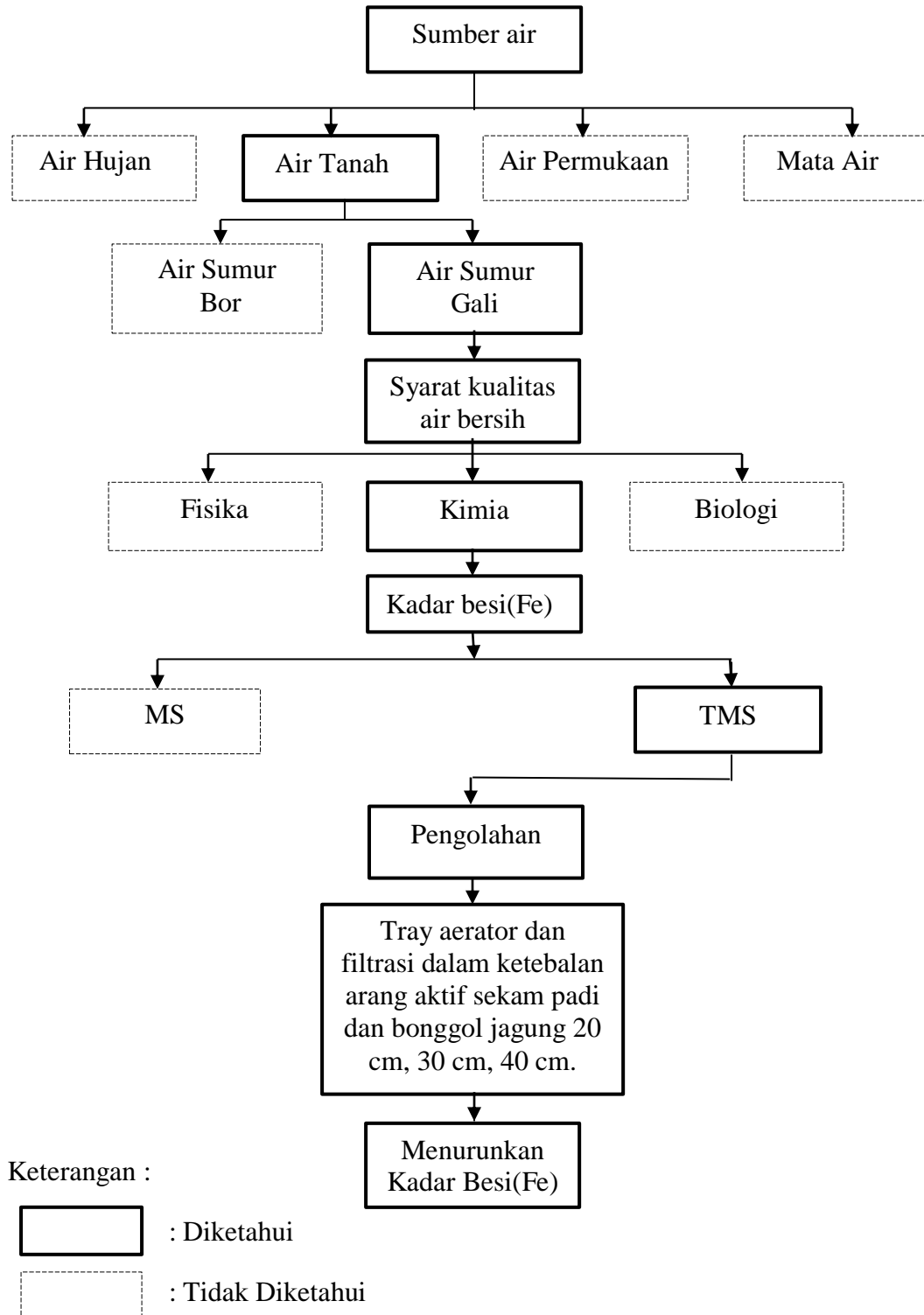
bakteriologis, dan syarat tersebut merupakan satu kesatuan. Jadi jika ada satu saja parameter yang tidak memenuhi syarat maka air tersebut tidak layak untuk digunakan. Pemakaian air bersih yang tidak memenuhi standar kualitas tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan, baik secara langsung dan cepat maupun tidak langsung dan secara perlahan.

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu air, yaitu Kualitas air tergolong baik bila memenuhi persyaratan kimia sebagai berikut :

**Tabel 2.3 Kualitas Standar Baku Mutu Air**

No	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1	Ph	Mg/l	6,5 – 8,5
2	Besi	Mg/l	1
3	Flourida	Mg/l	1,5
4	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	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	0,005
10	Pestisida Total	Mg/l	0,005
11	Air Raksa	Mg/l	0,1
12	Arsen	Mg/l	0,001
13	Kadmium	Mg/l	0,005
14	Kromium (Valensi 6)	Mg/l	0,05
15	Selenium	Mg/l	0,01
16	Seng	Mg/l	15
17	Sulfat	Mg/l	400
18	Timbal	Mg/l	0,05

## B. Kerangka Teori



### **C. Hipotesis Penelitian**

Adanya perbedaan tingkat penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada alat kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan ketebalan karbon aktif pada 20 cm, 30 cm , 40 cm .

## **BAB III**

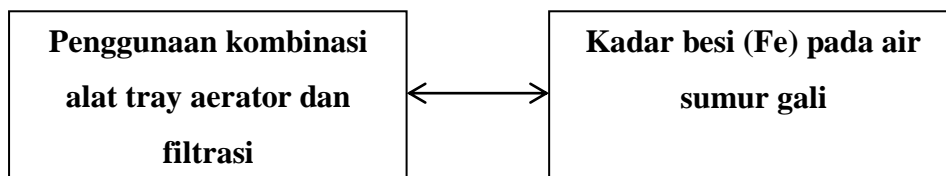
### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif dengan metode pendekatan analitik. Pendekatan analitik adalah pembahasan bahan pelajaran bias dimulai dari hal yang tidak diketahui sampai kepada yang sudah diketahui atau sebaliknya dari yang sudah diketahui menghasilkan apa yang ingin di ketahui, kekuatan pendekatan analitik ialah pendekatan ini merupakan pendekatan yang logis dan meyakinkan.

#### **B. Kerangka Konsep**

**Variabel bebas Variabel terikat**



### C. Definisi Operasional

Table 3.2 Definisi Operasional

Variable yang diteliti	Definisi operasional	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Kombinasi tray aerator dan filterisasi	Kombinasi tray aerator dan filterisasi pakalanat untuk menurunkan kadar besi (Fe)	Spektrofotometer	Analisis laboratorium	Mg/l	Rasio
Karbon aktif sekam padi	Variasi ketebalan karbon aktif sekam padi 20 cm, 30 cm, dan 40 cm digunakan dalam percobaan untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumbu	Penggaris panjang	Ketebalan	Cm	Rasio
Besi (Fe)	Zat/unsur besi (Fe) yang terdapat dalam air sumbu sebelum dan sesudah dilakukan penambahan karbon aktif sekam padi	Spektrofotometer	Analisis laboratorium	Mg/l	Rasio

#### **D. Populasi Dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah air sumur gali di RT 08 RW 02 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu, dan sampel dalam penelitian ini yaitu air sumur bapak Muslimin.

#### **E. Waktu Dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan 23 Juni – 23 Juli 2021 yang berlokasi di laboratorium dan bengkel kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

#### **F. Teknik Pengumpulan data**

##### **1. Jenis data**

###### **a. Data primer**

Data primer yang diperoleh peneliti adalah melalui observasi dan pengukuran kadar besi (Fe) dari sumur gali warga kelurahan padang serai, baik sebelum pemberian arang aktif sekam padi dan bonggol jagung dan setelah pemberian arang aktif sekam padi dan bonggol jagung.

###### **b. Data sekunder**

Data sekunder yang diperoleh penelitian yaitu melalui Puskesmas kelurahan padang serai Kota Bengkulu.

##### **2. Tahap pelaksanaan penelitian**

###### **a. Pengambilan sampel dan pemeriksaan sampel**

Sampel diambil dari air sumur gali di kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu. Data untuk penurunan kadar besi (Fe) air sumur gali, dengan



penambahan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung dengan ketebalan yang berbeda.

**b. Pelaksanaan proses penjernihan**

Proses penurunan kadar besi (Fe) air sumur gali dengan penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis yang berbeda.

**c. Alat dan bahan**

- 1) Sekam padi
- 2) Bonggol jagung
- 3) Tray aerator
- 4) filtrasi
- 5) Hcl
- 6) Aquadest
- 7) Sampel air mengandung Besi(Fe)
- 8) Gentong
- 9) Ayakan

**3. Persiapan arang aktif sekam padi**

- a. Membersihkan sekam padi yang sudah disiapkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat lalu dikeringkan di bawah matahari selama 2 hari.
- b. Memanaskan sekam padi dalam gentong selama 1 jam untuk memperoleh arang.

- c. Mendinginkan sekam padi hingga dingin.
- d. Mengayak arang sekam padi menggunakan ayakan.
- e. Merendam arang sekam padi dengan HCL 1 M, mengaduk selama 5 menit lalu mendinginkan selama 24 jam.
- f. Kemudian menyaring dan mencuci arang menggunakan aquades sampai pH netral
- g. Kemudian menyaring dan mendinginkan arang sekam padi.

#### **4. Persiapan arang aktif bonggol jagung**

- a. Membersihkan bonggol jagung yang sudah disiapkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat lalu dikeringkan di bawah matahari selama 2 hari.
- b. Memanaskan bonggol jagung dalam gentong selama 1 jam untuk memperoleh arang.
- c. Kemudian mendinginkan bonggol jagung hingga dingin
- d. Mengayak arang bonggol jagung menggunakan ayakan.
- e. Merendam arang bonggol jagung dengan HCL 1 M, diaduk selama 5 menit lalu mendinginkan selama 24 jam.
- f. Kemudian menyaring dan mencuci arang menggunakan aquades sampai pH netral
- g. Kemudian mengeringkan dan mendinginkan arang aktif bonggol jagung.

## **5. Uji kontak karbon aktif**

- a. Menyiapkan pipa pvc 4 inch (3 buah), ember (3 buah), nampan ( tray aerator) dan botol sampel (6buah).
- b. Merangkai pipa dan ember agar terdapat keran dibagian bawahnya.
- c. Mengisi karbon aktif kedalam pipa masing-masing dengan ketebalan 20 cm,30 cm, 40 cm.
- d. Memompa air ke tray aerator dan membiarkan mengalir dengan lama debit yang ditentukan. Dan masukan ke filtrasi
- e. Menampung air kedalam botol sampel dan beri kode sampel.
- f. Menganalisis hasil sampel di laboratorium.

## **G. Teknik Pengolahan ,Analisis, Dan Penyajian Data**

### **1. Teknik pengolahan data**

#### **a. Editing**

Dalam tahap ini dilakukan pemeriksaan kelengkapan dan memperbaiki data yang telah ada secara keseluruhan pemberian kode setelah penyuntingan instrumensetiap hasil pengukuran dan pernyataan dalam instrument sehingga memudahkan pengolahan selanjutnya.

#### **b. Coding**

Coding adalah salah satu kegiatan pengolahan data untuk memberikan kode dengan huruf atau dengan angka atau kombinasi huruf dan angka yang mewakili komponen agar data mudah dikelompokan sesuai dengan kriteria.

**c. Tabulating**

Data disusun dalam bentuk tabel kemudian dianalisis yaitu proses penyederhanaan data dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan.

**2. Analisis data**

- a. Pada penelitian ini data yang digunakan dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Deskriptif, untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) pada sumur gali.

**3. Teknik penyajian data****a. Narasi**

Narasi yaitu penyajian data hasil penelitian dalam bentuk kalimat.

**b. Tabel**

Tabel yaitu kumpulan angka-angka yang disusun menurut kategori-kategori.

**c. Grafik atau diagram**

Grafik atau diagram disebut juga diagram data, adalah penyajian data dalam bentuk gambar-gambar. Grafik data biasanya berasal dari tabel dilengkapi dengan grafik.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Jalannya Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di *Workshop* Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu pada Tanggal 23 juni 2021. Penelitian ini bertujuan untuk melihat keefektifan tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung dalam menurunkan zat besi (Fe) Air Sumur Gali dikelurahan padang serai. Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi penetapan judul, survey awal yang dilakukan pada tanggal 12 february 2021. Dan kemudian penyusunan proposal dan ujian proposal yang dilaksanakan pada tanggal 12 Maret 2021.

Pada tahap pelaksanaan, peneliti meminta surat izin penelitian dari institusi pendidikan Poltekkes Kemenkes Bengkulu Jurusan Kesehatan Lingkungan pada tanggal 15 juni 2021. Pada tanggal 16 juni 2021 surat izin dari Kantor Pelayanan Perizinan Terpadu keluar, kemudian diserahkan ke Badan Kesatuan Bangsa dan Politik pada tanggal 23 juni 2021 surat keluar. Setelah mendapatkan semua surat izin, peneliti mulai melakukan penelitian di *Workshop* Poltekkes Kemenkes Bengkulu Jurusan Kesehatan Lingkungan. Selama proses penelitian ini berlangsung ada beberapa kendala seperti surat izin lama di acc dan terhambatnya pengambilan sampel karena cuaca yang sedang tidak mendukung.

## B. Hasil Penelitian

### 1. Analisis Univariat

#### a. Kadar besi (Fe)

Dari hasil uji kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada sumur gali di kelurahan padang serai kota Bengkulu, di dapatkan hasil pemeriksaan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu terhadap sampel dari reaktor tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi maka diperoleh hasil kadar Parameter besi (Fe) pada air sumur gali dengan ketebalan 20 cm, 30 cm dan 40 cm di padang serai Kota Bengkulu.

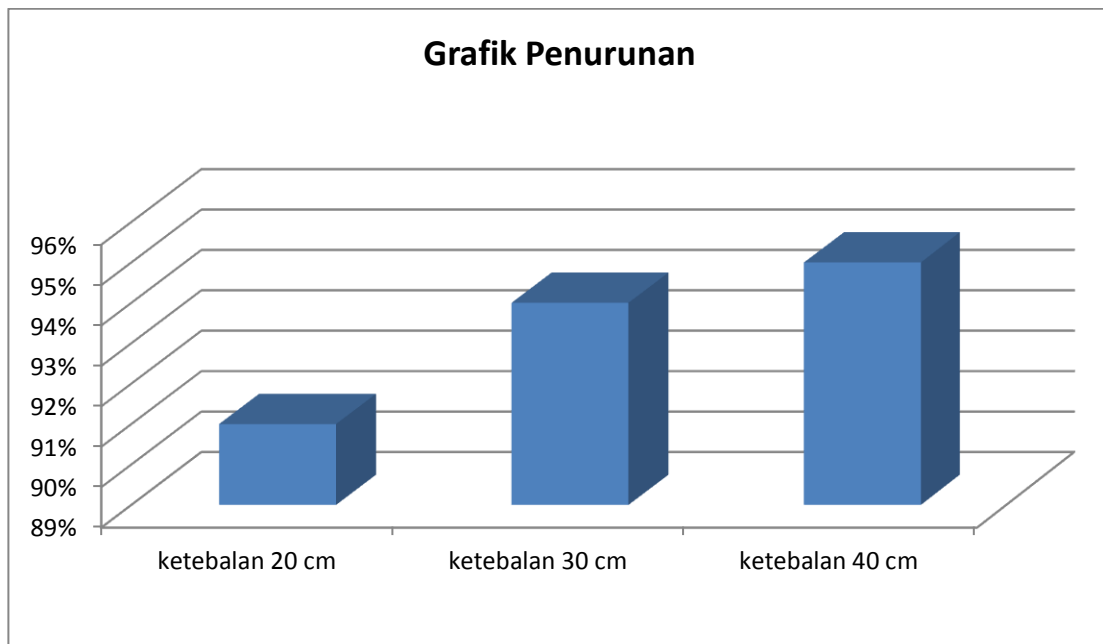
**Tabel 4.1 Hasil analisis Fe Pada Air sumur gali di kelurahan padang serai**

No	Ketebalan	Kadar besi		Permenkes	Persentase %
		Sebelum	Sesudah		
1	20 cm	1,22	0,101	1,0	89,9%
2	30 cm	1,22	0,064	1,0	93,6%
3	40 cm	1,22	0,060	1,0	94%

Sumber : 2021

Pada sampel awal kadar besi (Fe) sebesar 1.22 mg/l, untuk di ketebalan 20 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,101 mg/l dengan jumlah persenan 89,9%, untuk di ketebalan 30 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,064 mg/l

dengan jumlah persenan 93,6 %, untuk di ketebalan 40 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,060 mg/l dengan jumlah persenan 94 %. Nilai efisiensi penurunan tertinggi untuk parameter (Fe) mencapai 94 % yaitu di ketebalan 40 cm.



### C. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan pengecekan terlebih dahulu karakteristik awal dari air sumur gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu sebelum dilakukan pengolahan dengan menggunakan *tray aerator* dan *filtrasi*. Berdasarkan hasil pengukuran awal di laboratorium menunjukkan kadar awal (Fe) yaitu 1.22 mg/l bahwa hasil tersebut tidak memenuhi syarat kualitas air bersih menurut

Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum menetapkan standar kadar zat besi tidak boleh melebihi 1 mg/l (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Dari tabel 4.1 ini didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan karbon aktif sekam padi dan bonggol jagung dengan ketebalan 20 cm, telah memenuhi syarat baku mutu air bersih menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017. Berdasarkan hasil dari pemeriksaan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu untuk ketebalan 20 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,101 mg/l.

Dari tabel 4.1 ini didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan karbon aktif sekam padi dan bonggol jagung dengan ketebalan 30 cm, telah memenuhi syarat baku mutu air bersih menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017. Berdasarkan hasil dari pemeriksaan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu untuk ketebalan 30 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,064 mg/l.

Dan tabel 4.1 ini juga didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan karbon aktif sekam padi dan bonggol jagung dengan ketebalan 40 cm, telah memenuhi syarat baku mutu air bersih menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017. Berdasarkan hasil dari pemeriksaan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu untuk ketebalan 40 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,060 mg/l.



Bedasarkan dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa untuk menurunkan kadar besi (Fe) dengan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung pada ketebalan 20 cm, 30 cm, dan 40 cm sudah memenuhi syarat baku mutu air bersih.

Dari hasil penelitian saya bahwak ombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan media arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yang lebih efektif untuk menurun kan kadar besi (Fe) yaitu pada ketebalan 40 cm dengan hasil laboratorium 0.060 mg/l

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Diketahui kadar besi (Fe) pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung pada ketebalan 20 cm yaitu sebesar 0,101 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 91%.
2. Diketahui kadar besi (Fe) pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung pada ketebalan 30 cm yaitu sebesar 0,064 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 94%
3. Diketahui kadar besi (Fe) pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung pada ketebalan 40 cm yaitu sebesar 0,060 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 95%
4. Berdasarkan hasil penurunan kadar besi (Fe) penggunaan perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yang paling efektif adalah pada ketebalan 40 cm

## **B. Saran**

### 1. Bagi Akademik

Di harapkan hasil penelitian ini dapat memperkaya referensi perpustakaan serta menambah pengetahuan dan memberiinformasi tentang kegunaan dari tray aerator, filtrasi dan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung

### 2. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat umum dapat mengupayakan kualitas air secara fisik maupun kimia dengan menggunakan tray aerator dan filtrasi yang menggunakan arang aktif sekam padi dan bonggol jagung.

### 3. Bagi peneliti lain

Bagi peneliti lain penggunaan tray aerator dan filtrasi yang menggunakan

arang aktif sekam padi dan bonggol jagung ini sebagai penurunan parameter (Fe) di air sumur gali, sebaiknya melakukan penambahan seperti pasir kuarsa dan batu kerikil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Kholif, Muhammad, Sugito Sugito, Pungut Pungut, and Joko Sutrisno. 2020. "Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur." *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)* 14(1):28. doi: 10.24843/ejes.2020.v14.i01.p03.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 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." *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* 1–20.
- Antika, R., Siregar, S. D., & Pane, P. Y. (2019). Efektivitas Karbon Aktif Tongkol Jagung dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur Gali di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Kesehatan Global*, 2(2), 82. <https://doi.org/10.33085/jkg.v2i2.4263>
- Amin, A., Sitorus, S., & Yusuf, B. (2016). Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays*) sebagai Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Amonia, Nitrit dan Nitrat pada Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Teknik Celup. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(2), 78–84.
- Kurnianti, D. A. (2019). Penurunan Kadar Besi Pada Air Sumur Menggunakan Karbon Aktif Dari Sekam Padi Laporan. *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Widarti, B., Irianti, N., & Sarwono, E. (2016). Penggunaan variasi tray pada pengolahan air sumur bor. *Info Teknik*, 17(1), 1–10.

Prabowo, A. liberty. (2009). Pembuatan Karbon Aktif Dari Tongkol Serta Aplikasinya Untuk Adsorpsi Cu, Pb dan Amonia. *Skripsi*, 20249741.

Zairinayati, Z., & Maftukhah, N. A. (2019). Efektivitas Pengolahan Air Bersih Menggunakan Tray Aerator Dalam Menurunkan Konsentrasi Fe, Mn, Ph Pada Air Sumur Gali. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 3(1), 19–32.  
<https://doi.org/10.36729/jam.v3i1.157>

## DOKUMENTASI



**PENGAMBILAN AIR SUMUR  
GALI**



**PROSES PEMBAKARAN SEKAM  
PADI**



**PROSES PEMBAKARAN  
BONGGOL JAGUNG**



**HASIL PEMBAKARAN SEKAM  
PADI**



**HASIL PEMBAKARAN BONGGOL  
JAGUNG**



**PEMBERIAN HCL PADA ARANG  
AKTIF SEKAM PADI**



**PEMBERIAN HCL PADA ARANG  
AKTIF BONGGOL JAGUNG**



**PROSES MEMASUKKAN ARANG  
AKTIF SEKAM PADI KE FILTRASI**



**PROSES MEMASUKKAN ARANG  
AKTIF BONGGOL JAGUNG**



**PENGISIAN AIR KE BAK  
PENAMPUNG TRAY AERATOR**



**PROSES PEMOMPAAN AIR KE  
TRAY AERATOR**

**GAMBAR TRAY AERATOR DAN  
FILTRASI**





KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU**

Jalan Indragiri No. 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225  
Telepon: (0736) 341212 Faximile (0736) 21514, 25343  
website: www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, email: poltekkes26bengkulu@gmail.com



09 Juli 2021

Nomor : : DM. 01.04/...<sup>3090</sup>.../2021  
Lampiran : -  
Hal : **Izin Penelitian**


Yang Terhormat,  
**Kepala Unit Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu**  
di  
**Tempat**

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2020/2021, maka bersama ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan izin pengambilan data kepada:

Nama : Angga Sonata Pardosi  
NIM : P05160018051  
Program Studi : Sanitasi Program Diploma Tiga  
No Handphone : 089634039724  
Tempat Penelitian : Workshop Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Waktu Penelitian : Juni-Juli  
Judul : Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi Dan Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Padang Serai kota Bengkulu

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

an. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Wakil Direktur Bidang Akademik

  
Ns. Agung Riyadi, S.Kep, M.Kes  
NIP.196810071988031005

Tembusan disampaikan kepada:



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU**

Jalan Indragiri No. 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225  
Telepon: (0736) 341212 Faximile: (0736) 21514, 25343  
website: www.poltekkesbengkulu.ac.id, email: poltekkes26bengkulu@gmail.com



**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**

Nomor : DM.01.04/ 519 / 4 / IX / 2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mariati, SKM, MPH  
NIP : 196605251989032001  
Jabatan : Ka Unit Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Angga Sonata Pardosi  
Jurusan / Prodi : Kesehatan Lingkungan / D III Sanitasi

Telah menyelesaikan kegiatan penelitian di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu pada tanggal 29 Juli 2021 dengan judul "Kombinasi Tray Aerator dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi dan Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Sumur Gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu" dengan hasil penelitian terlampir.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan seperlunya.

Bengkulu, 8 Agustus 2021  
Ka. Unit Laboratorium Terpadu



Mariati, SKM, MPH  
NIP. 196605251989032001



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU**

Jalan Indragiri No. 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225  
Telepon: (0736) 341212 Faximile (0736) 21514, 25343  
website: www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, email: poltekkes26bengkulu@gmail.com



16 Juni 2021

Nomor : : DM. 01.04/2365/2021  
Lampiran : -  
Hal : : **Izin Penelitian**

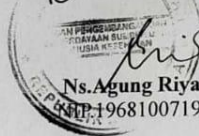
Yang Terhormat,  
**Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bengkulu**  
di  
**Tempat**

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2020/2021, maka bersama ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan izin pengambilan data kepada:

Nama : Angga Sonata Pardosi  
NIM : P05160018051  
Program Studi : Sanitasi Program Diploma Tiga  
No Handphone : 089634039724  
Tempat Penelitian : Workshop  
Waktu Penelitian : Juni  
Judul : Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi Dan Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

an. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Wakil Direktur Bidang Akademik



Ns. Agung Riyadi, S.Kep, M.Kes  
NIP.196810071988031005

Tembusan disampaikan kepada:



PEMERINTAH BENGKULU  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jalan Melur No. 01 Nusa Indah Telp. (0736) 21801  
**BENGKULU**

**REKOMENDASI PENELITIAN**

Nomor : 070/561 /B.Kesbangpol/2021

- Dasar : Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian
- Memperhatikan : Surat dari Wakil Direktur Bidang Akademik Poltekkes Kemenkes Bengkulu Nomor : DM.01.04/2365/2/2021, tanggal 16 Juni 2021 perihal Izin Penelitian

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA

Nama : ANGA SONATA PARDOSI  
NIM : P05160018051  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Prodi : Sanitasi Program Diploma Tiga  
Judul Penelitian : kombinasi Tray Aerator dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Sekam PADI dan Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu  
Tempat Penelitian : Workshop Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Waktu Penelitian : 23 Juni s.d 23 Juli 2021  
Penanggung Jawab : Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu

- Dengan Ketentuan :
1. Tidak dibenarkan mengadakan kegiatan yang tidak sesuai dengan penelitian yang dimaksud.
  2. Melakukan Kegiatan Penelitian dengan Mengindahkan Protokol Kesehatan Penanganan Covid-19.
  3. Harus mentaati peraturan perundang-undangan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.
  4. Apabila masa berlaku Rekomendasi Penelitian ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan belum selesai maka yang bersangkutan harus mengajukan surat perpanjangan Rekomendasi Penelitian.
  5. Surat Rekomendasi Penelitian ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat ini tidak mentaati ketentuan seperti tersebut diatas.

Demikianlah Rekomendasi Penelitian ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Bengkulu  
Pada tanggal : 23 Juni 2021

a.n. WAKIL KOTA BENGKULU  
Badan Kesatuan Bangsa dan Politik  
Kota Bengkulu  
u.b. Sekretaris

**BUDI ANTONA SE, M.Si**  
Pangkat TK.I  
NIP. 197912



PEMERINTAH KOTA BENGKULU  
DINAS KESEHATAN  
UPTD PUSKESMAS PADANG SERAI

Alamat: Jl. Suka Maju Kel. Padang Serai RT. 008 RW. 002  
Kec. Kampung Melayu Kota Bengkulu (38215) Telp. 082278958880  
Email: puskesmaspadangserai@yahoo.com



**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

NOMOR : 219 / PKM-PS/ VIII/ 2021

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. Ef Dowintha  
NIP : 19790723 200903 1002  
Pangkat/Golongan : Penata Tk I/III d  
Jabatan : Kepala UPTD Puskesmas Padang Serai

Dengan ini menerangkan :

Nama : Angga Sonata Pardosi  
NPM : P05160018051

Mahasiswa Prodi D3 Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu telah **Selesai Melaksanakan Penelitian di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Padang Serai Kota Bengkulu** terhitung Mulai Tanggal 23 Juni s/d 23 Juli 2021. Dengan judul "**Kombinasi tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi Dan Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Sumur Gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu**".

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan : Di Bengkulu  
Pada Tanggal : 24 Juli 2021  
Kepala UPTD Puskesmas Padang Serai



**Ef Dowintha**  
NIP. 19790723 200903 1002

**Data Dasar Kesehatan Lingkungan Diwilayah Kerja Puskesmas Padang  
Serai Kota Bengkulu Tahun 2020**

No	Kelurahan	Jumlah Jiwa	Jumlah Rumah	Jumlah KK
1	Padang Serai	± 6802	±2997	3.364
2	Sumber Jaya	±9240	±2.302	2.610
3	Teluk Sepang	±3296	±867	1.328

**Data Jumlah Sarana Sumber Air Bersih di RT 08 Kelurahan Padang Serai  
Kota Bengkulu**

No	Rt/Rw	Jumlah penduduk	Jumlah Rumah	Jumlah Sumur Gali	Jumlah Sumur Bor	Jumlah PDAM	Jumlah KK
1	08/02	175	48	48	6	14	54

Bengkulu, 13 Maret 2021 Penanggung  
Jawab Program Kesehatan Lingkungan  
UPTD Puskesmas Padang Serai Kota  
Bengkulu



**Sigit Pamungkas, AMKL.**

**NIP : 198204122009031006**

**JUMLAH KEJADIAN PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN DIKELURAHAN PADANG  
SERAI KOTA BENGKULU**

**TAHUN 2020**

No	Nama	Umur	Alamat	Keluhan
1	Muslimin	54 thn	Padang serai	Diare
2	Abdullah	58 thn	Padang serai	Diare
3	Rendi	5 thn	Padang serai	Diare
4	Gibran	8 thn	Padang serai	Ispa
5	Deco	6 thn	Padang serai	Gatal-gatal
6	Wite	6 thn	Padang serai	Gatal-gatal
7	Naya	22 thn	Padang serai	Ipsa
8	Ambo doloik	40 thn	Padang serai	Ipsa
9	Burhanudin	46 thn	Padang serai	Ipsa
10	Mansyur	28 thn	Padang serai	Diare
11	Tendri	33 thn	Padang serai	Ipsa
12	Ambo lintang	14 thn	Padang serai	Gatal-gatal
13	Keysha	3 thn	Padang serai	Gatal-gatal
14	Bobby	10 thn	Padang serai	Gatal-gatal
15	Yoga	7 thn	Padang serai	Gatal-gatal

Bengkulu 1 april 2021

Penanggung jawab program

Kesehatan lingkungan UPTD

Puskesmas padang serai kota  
bengkulu

Sigit Pamungkas, AMKL  
NIP:198204122009031006



PEMERINTAH KOTA BENGKULU  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN

Registrasi Kompetensi Laboratorium Lingkungan  
No. 000138/LPJ/LABLING-1/LRK/KLH

Jalan WR. Supratman No. 08 A Telp. (0736) 20853 e-mail : lab.ling.kotabkl@gmail.com  
BENGKULU

**SERTIFIKAT HASIL UJI**

Certificate of Analysis

Nomor : 445/397.P/Lab.Ling Kota BKL/2021

Nama Pelanggan : Angga Sonata Pardosi      Personel yang dihubungi : Angga Sonata Pardosi  
Customer Name      Contact Person  
Alamat : Poltekkes Kemenkes Kota Bengkulu      No. Telepon : 0896 3403 9724  
Address      Phone Number  
Personel Pengambil Sampel : Angga Sonata Pardosi      No. Identifikasi : 2AG14.16.07.21  
Person of sampling      Identification number  
Tanggal Pengambilan Sampel : 16 Juli 2021      Jenis Sampel : Air Bersih  
Date of sampling      Sample type  
Tanggal Penerimaan Sampel : 16 Juli 2021      Lokasi Pengambilan Sampel : Rumah Warga Padang Serai  
Date of received      Location of sampling  
Tanggal Pengujian : 16 s/d 22 Juli 2021      Jenis Industri : Penelitian  
Date of analysis      Industry type

No	Parameter	Satuan Unit	Hasil Analisa Test Result			Baku Mutu Quality Standard	Metode Analisa Method
			20 Cm	30 Cm	40 Cm		
A	KIMIA ANORGANIK						
1	Besi (Fe)	mg/L	0,101	0,064	0,060	1,0	Method 8147

Catatan : 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji  
Note : These analytical results are only valid for the tested sample  
2. Sertifikat hasil uji ini terdiri dari 1 halaman  
This certificate of analysis consist of 1 page  
3. Sertifikat hasil uji ini TIDAK BOLEH digandakan tanpa persetujuan tertulis dari Pelanggan yang bersangkutan  
This certificate of analysis MUST NOT be duplicated without the written consent of the Customer concerned  
4. Nilai baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI 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  
Based on quality standards Peraturan Menteri Kesehatan RI 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

Tanda<sup>(\*)</sup> : Tidak Memenuhi nilai baku mutu yang dipersyaratkan  
Doesn't Meet the required quality standards

Bengkulu, 23 Juli 2021  
Kepala UPTD Laboratorium Lingkungan  
Kota Bengkulu

JULIANSYAH, S.Si  
NIP. 198707142011011007

Scanned by TapScanner