

KARYA TULIS ILMIAH

**KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI
MENGUNAKAN ARANG AKTIF BONGGOL JAGUNG
DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn) PADA
AIR SUMUR GALI DIKELURAHAN PADANG SERAI
KOTA BENGKULU**



DISUSUN OLEH

ADITYA RAHMAN MUKTI
P05160018049

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

**KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI
MENGUNAKAN ARANG AKTIF BONGGOL JAGUNG
DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn) PADA
AIR SUMUR GALI DIKELURAHAN PADANG SERAI
KOTA BENGKULU**



KARYA TULIS ILMIAH

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

Oleh :

ADITYA RAHMAN MUKTI

NIM: P05160018049

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

HALAMAN PERSETUJUAN

KOMBINASI *TRAY AERATOR* DAN FILTRASI
MENGUNAKAN ARANG AKTIF BONGGOL JAGUNG
DALAM MENURUKAN MANGAN (Mn) PADA
AIR SUMUR GALI DI KELURAHAN PADANG SERAI
KOTA BENGKULU

OLEH

ADITYA RAHMAN MUKTI

NIM : P05160018049

Karya Tulis Ilmiah Telah Disetujui dan Siap Diujikan

Pada : 30 Juli 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

Riang Adeko, ST., M.Eng

NIP. 198707182015031004

Mualim, SKM., M. Kes

NIP. 196204041988031007



HALAMAN PENGESAHAN

**KOMBINASI TRAY AERATOR DAN FILTRASI
MENGUNAKAN ARANG AKTIF BONGGOL JAGUNG
DALAM MENURUKAN MANGAN (Mn) PADA
AIR SUMUR GALI DI KELURAHAN PADANG SERAI
KOTA BENGKULU**

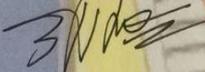
OLEH

ADITYA RAHMAN MUKTI

NIM : P05160018049

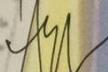
Telah diuji dan dipertahakan dihadapan Tim Penguji
Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu
Pada: 30 juli 2021
Dan dinyatakan Memenuhi Syarat Untuk Di Terima

Ketua Dewan Penguji



Sri Mulyati, SKM.,M.Kes
NIP. 196302221984012004

Anggota Penguji I



Arie Ikhwan Saputra, S.SIT,MT
NIP. 198603272009121001

Anggota Penguji II



Riang Adeko, ST.,M.Eng
NIP. 198707182015031004

Anggota Penguji III

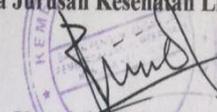


Muallim, SKM.,M.Kes
NIP. 196204041988031007

Bengkulu, 30 juni 2021

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



Yusmidarti, SKM.,MPH
NIP. 196905111989122001

ABSTRAK

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

**Jurusan Kesehatan Lingkungan Tahun 2021
(XIII+45 +8)**

Aditya rahman, riang adeko, mualim

Latar Belakang : Air adalah zat yang sangat penting dalam kehidupan sesudah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun bisa bertahan hidup lebih dari empat hingga lima hari tanpa meminum air. Diketahui efektivitas kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung untuk menurunkan mangan (Mn) pada air sumur gali di Kelurahan Padang Serai.

Metode Penelitian : Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah semi eksperimen (*Quasi Experiment*), dengan rancangan penelitian *pretest posttest desingn*. Pada penelitian ini menggunakan aktif bonggol jagung sebagai media untuk menurunkan mangan (Mn).

Hasil Penelitian : Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan karbon aktif bonggol jagung dengan ketebalan 10 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,117 mg/l. Dengan ketebalan 30 cm didapatkan penurunan sebesar 0,094 mg/l. Dan dengan ketebalan 50 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,041 mg/l. Dari hasil penelitian yang dilakukan peneliti didapatkan bahwa kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan media arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yang lebih efektif untuk menurunkan mangan (Mn) yaitu pada ketebalan 50 cm dengan hasil laboratorium 0.041 mg/l.

Saran : Bagi peneliti lain penggunaan tray aerator dan filtrasi yang menggunakan arang aktif bonggol jagung ini sebagai penurunan parameter di air sumur gali, sebaiknya melakukan penambahan seperti pasir kuarsa dan batu kerikil.

**Kata Kunci : Tray Aerator dan Filtrasi Arang Aktif Sekam Padi
Sumber Tahun : 2016-2020**

ABSTRACT

COMBINATION OF TRAY AERATOR AND FILTRATION USING CORN COMB ACTIVE CHARCOAL TO REDUCE IRON (Mn) LEVELS IN DAILY WELLS IN PADANG SERAI KELURAHAN, BENGKULU CITY

Department of Environmental Health in 2021
(XIII+45 +8)

Aditya rahman, riang adeko, mualim

Background : Water is a very important substance in the after-air life. About three-quarters of our bodies consist of water and no one can survive more than four to five days without drinking water. It is known the effectiveness of the combination of tray aerator and filtration using activated charcoal corn weevil to lower manganese (Mn) in the water of the well dug in the Village Padang Serai.

Research Methods : The type of research that will be conducted is semi-experimental (Quasi Experiment), with the design of pretest posttest desingn research. In this study, he used corn as a medium to lower manganese (Mn).

Reserch Results : From this study, the results were obtained from the combination treatment of tray aerator and filtration using activated carbon corn weevil with a thickness of 10 cm obtained a decrease of 0.117 mg / l. With a thickness of 30 cm obtained a decrease of 0.094 mg / l. And with a thickness of 50 cm get a decrease of 0.041 mg / l. From the results of the research conducted by researchers obtained that the combination of tray aerator and filtration by using the active charcoal medium of rice husks and corn weevil is more effective to lower manganese (Mn) that is at a thickness of 50 cm with laboratory results of 0.041 mg / l.

Suggestion : For other researchers the use of tray aerators and filtration that uses this corn weevil actively as a decrease in parameters in the water wells dug, should do additions such as quartz sand and gravel.

Keywords : Tray Aerator and Filtration of Activated Charcoal Rice Husks
Source Year :2016-2020

BIODATA PENULIS

Nama : Aditya Rahman Mukti
TempatTanggalLahir : Bengkulu, 21 mei 1999
JenisKelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Kawin
Anak ke : 2 (Dua)
Jumlah Saudara : 2 (dua)
Alamat : Jl. Parkit RT 12 RW 04 kel cempaka permai
kec gading cempaka

Nama Orang tua

Ayah : Agus wahyudi
Ibu : Darmiwati

Riwayat Pendidikan

SD : SD N 81 kota Bengkulu
SMP : SMP Negeri 05 Kota Bengkulu
SMA : SMA + Negeri 7 Kota Bengkulu
PerguruanTinggi : Prodi DIII Sanitasi Jurusan Kesehatan
Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu



PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kupersembahkan karya tulis ilmiah yang telah kuraih dengan suka, duka, dan air mata serta rasa terima kasih yang setulus-tulusnya untuk orang-orang yang kusayangi dan kucintai serta orang-orang yang telah mengiringi keberhasilanku:

1. Kedua orang tuaku Ayahanda Agus Wahyudi dan Ibunda Darmiwati yang selalu memberikan semangat, dorongan, bimbingan dan nasehat serta do'a tulus yang tiada hentinya demi tercapainya keberhasilanku.
2. Kakak yang telah banyak memberi semangat do'a dan dukungan agar aku bisa selalu kuat.
3. Kedua pembimbing karya tulis ilmiah (Bapak Riang Adeko,ST.,M.Eng , dan Bapak mualim SKM.,M.Kes) Terima kasih pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik.
4. Sahabatku (Anjas Ade saputra dan Angga Sonata pardosi) beserta rekan rekan botak hot family yang telah memberikan dukungan semangat, motivasi, dan menemaniku dalam suka dan duka dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
5. Teman-teman seperjuangan kesling (EHD) 10 terima kasih semua pihak yang menjadi teman terbaik selama masa kuliah

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan rahmatnya sehingga penelitian yang berjudul **“Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif bongol jagung Dalam Menurunkan mangan(Mn) Pada Sumur Gali Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu”** terselesaikan pada waktunya. Usulan penelitian ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang 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 Sri Mulyati, SKM.,M.Kes, selaku ketua Dewan Penguji
4. Bapak Arie ikhwan saputra, S,SIT,MT, selaku Anggota Penguji I
5. Bapak Riang Adeko, SKM.,M,Eng, selaku Pembimbing I sekaligus Anggota Penguji III
6. Bapak Mualim, SKM.,M.Kes, selaku Pembimbing II sekaligus Anggota Penguji IV
7. Para dosen dan staff karyawan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu
8. Kedua orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dukungan serta semangat

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

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

Bengkulu,

Peneliti

DAFTAR ISI

COVER/SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	.ii
HALAMAN PENGSAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
E. Keaslian Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Teoritis.....	11
1. <i>Tray Aerator</i>	11
a. <i>Multiple Tray Aerator</i>	12
b. <i>Cascade Aerator</i>	13
c. <i>Submerged Cascade Aerator</i>	13
d. <i>Multiple Plat From Aerator</i>	14
e. <i>Spray Aerator</i>	14
f. <i>Aerator Gelembung Udara</i>	15
2. Filtrasi	16
a. Kristalisasi	17
b. Destilasi (Penyulingan).....	18
c. Sublimasi	19
d. Ekstasi.....	20
e. Adsorpsi	21
3. Arang Aktif Bonggol Jagung	21
4. Air	24
a. Air Tanah	25
b. Syarat Kimia Kualitas Air	25
5. Mangan	26
a. Pengertian mangan (Mn)	26
b. Ketepapanan Mangan (Mn).....	27
c. Sumber Sumber Mangan (Mn)	27
B. Kerangka Teori	29
C. Hipotesis Penelitian	30

BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Dan Rancangan Penelitian.....	31
B. Kerangka Konsep.....	32
C. Definisi Oprasional	33
D. Populasi Dan Sampel.....	34
E. Waktu Dan Tempat Penelitian	34
F. Teknik Pengumpulan Data	34
1. Jenis Data.....	34
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian	35
3. Insrumen Persiapan Penelitian.....	35
G. Teknik pengolahan, Analisis dan Penyajian Data	37
1. Teknik Pengolahan Data.....	37
2. Teknik Penyajian Data.....	38
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Jalanya Penelitian	39
B. Hasil Penelitian	40
C. Pembaasan.....	41
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	44
B. Saran	45
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Table 1.1 Keaslian Penelitian.....	9
Table 2.1 Komposisi Kandungan Bonggol Jagung.....	23
Table 2.2 Komposisi Kandungan Bonggol Jagung.....	23
Table 2.3 Syarat Kimia	26
Table 3.1 Rancangan Penelitian.....	31
Table 3.2 Definisi Oprasional	33
Table 4.1 hasil analisis (Mn) pada airsumur gali	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>multiple tray aertor</i>	12
Gambar 2.2 <i>cascade aerator</i>	13
Gambar 2.3 <i>sumberged cascade aerato</i>	13
Gambar 2.4 <i>multiple plat from aerator</i>	14
Gambar 2.5 <i>spray aerator</i>	14
Gambar 2.6 <i>aerator gelembung udara</i>	15
Gambar 2.7 <i>kristalisasi</i>	17
Gambar 2.8 <i>destilasi (penyulingan</i>	18
Gambar 2.9 <i>sublimasi</i>	19
Gambar 2.10 <i>ekstrasi</i>	20
Gambar 2.11 <i>adsorsi</i>	21
Gambar 2.12 <i>bonggol jagung</i>	22

DAFTAR SINGKATAN

Mn = mangan
Permenkes = peraturan menteri kesehatan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah zat yang sangat penting dalam kehidupan sesudah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun bisa bertahan hidup lebih dari empat hingga lima hari tanpa meminum air. Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan untuk semua makhluk hidup. Kebutuhan air bersih diperlukan dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman, dan lain-lain. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada suasana iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat. Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi keperluan masyarakat sebab persediaan air bersih yang terbatas mempermudah timbulnya penyakit di masyarakat. Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu per hari berkisar antara 150-200 liter atau 34-40 galon (Riskawati, Rahmi Amir, and Herlina Miun 2019).

Karena itu kehidupan ini tidak mungkin dapat dipertahankan tanpa air. Dalam memenuhi keperluan air sehari-hari masyarakat perkotaan sudah menggunakan fasilitas air bersih sumur bor dan pelayanan air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Namun terdapat masyarakat yang masih memakai sumur gali sebagai sumber air bersih, dikarenakan pelayanan air bersih belum sepenuhnya menjangkau seluruh daerah,

sedangkan untuk pemakaian sumur bor tidak memungkinkan dari segi biaya bagi sebagian masyarakat kecil.

Di Indonesia khususnya di wilayah perkotaan, penyediaan air bersih dalam skala besar masih di kelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM).Sebagian besar pelayanan air bersih belum menemukan hasil yang maksimal atau jumlahnya belum memadai untuk pelayanan masyarakat baik dalam segi kualitas maupun kuantitas.Air yang dibutuhkan ialah air bersih dan hygiene serta memenuhi syarat kesehatan yaitu air yang jernih, tidak berwarna, tawar, dan tidak berbau. Wilayah yang tidak terjangkau oleh air bersih pada akhirnya memilih untuk memanfaatkan air tanah (sumur) atau sumber mata air lainnya untuk keperluan air bersih.Persentase masyarakat yang menggunakan air tanah di Indonesia sangat tinggi karena murah dan mudah diperoleh. Dari data statistik menunjukkan bahwa masyarakat yang menggunakan air ledeng sebesar 16,08%, air tanah sebesar 11,61%, air sumur (perigi) yaitu 49,92%, mata air sebesar 13,92 %, air sungai yaitu 4,91%, air hujan sebesar 2,62% dan lainnya sebesar 0,80%(Al Kholif et al., 2020).

Sumber air dapat di kelompokkan kedalam beberapa jenis sumber air yakni air hujan, air permukaan, air tanah dan mata air. Masing-masing sumber air tersebut secara alamiah memiliki karakteristik kualitas air tersendiri, hal ini terjadi sebab kualitas air sangat di pengaruhi oleh keadaan alam tempat air tersebut berada dan kondisi tempat yang dilaluinya.Di wilayah perkotaan warga yang tidak mendapatkan pelayanan air ledeng

sebagian besar menggunakan sumber air tanah baik berupa sumur gali maupun sumur pompa sebagai sumber air bersihnya. Sumber air tanah dipilih karena lebih baik dibandingkan dari air sungai ditinjau dari sisi kualitasnya terutama faktor kekeruhannya air tanah pada umumnya sudah dapat langsung dipakai untuk kehidupan sehari-hari. Namun tanpa disadari air tanah banyak mengandung unsur logam yang terlarut dalam air, diantaranya Fe dan Mn. (Adeko & Ermayendri, 2018)

Peraturan Menteri Kesehatan RI tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air telah menetapkan standar baku mutu air bersih yang menunjukkan suatu air bersih yang mewujudkan suatu air bersih telah memenuhi persyaratan kesehatan. Untuk logam mangan (Mn) mempunyai standar baku mutu 0,5 mg/l. Ada banyak cara dan metode yang digunakan dalam proses pengolahan air, salah satunya adalah dengan absorpsi. Absorpsi adalah proses penyerapan bahan-bahan tertentu dimana dimana penerapan tersebut membuat air menjadi jernih karena zat-zat didalamnya diikat oleh absorben. Absorpsi umumnya menggunakan bahan absorben dari karbon aktif (Antika, Siregar, and Pane 2019)

Ada banyak cara dan metode yang digunakan dalam proses pengolahan air bersih, salah satunya adalah Penggabungan dua teknologi sekaligus yaitu teknologi aerasi-filtrasi dapat dijadikan sebagai acuan dalam mereduksi mangan (Mn) tersebut (Muliawan & Ilmianih, 2016). Partikel-partikel hasil pengendapan dari proses aerasi yang memiliki masa jenis hampir sama dengan air akan sulit untuk mengendap sendirinya,

maka dari itu perlu adanya proses penyaringan atau filtrasi terhadap partikel-partikel tersebut. Metode filtrasi saat ini telah banyak mengalami modifikasi diantaranya dengan mengkombinasikan arah aliran dan media filtrasi.

Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai media filtrasi diantaranya seperti karbon aktif, zeolite dan pasir (Febiary et al., 2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Saifudin & Astuti, 2005) didapatkan efektifitas penggabungan teknologi dalam mengurangi (Mn) yaitu menggunakan pasir dan zeolite yaitu mencapai 93,52%.

Permasalahan yang muncul untuk dijadikan obyek penelitian adalah banyaknya masyarakat yang tidak mengetahui kalau air sumur yang mereka gunakan banyak mengandung manga (Mn) yang tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Penelitian ini akan mengkombinasikan suatu pengolahan air sumur dengan menerapkan sistem tray aerator dengan filter dalam mereduksi manga (Mn) pada air sumur warga di kelurahan padang serai kota Bengkulu. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengkaji setiap perubahan yang terjadi pada manga (Mn) setelah dilakukan pengolahan dengan menerapkan tray aerator dan filtrasi. Aerasi yang digunakan adalah Tray Aerator sedangkan filtrasi yang digunakan adalah karbon aktif.

Tray aerator yang diaplikasikan pada penelitian ini adalah ketinggian mencapai 180 cm dengan variasi jumlah nampan yaitu sebanyak 4 nampan (tray). Masing-masing tray berjarak 30 cm. Filtrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terbuat dari pipa pvc 3 inch. Ketinggian tabung filtrasi yaitu mencapai 1 m dengan rancangan ketinggian media yang sama yaitu mencapai 70 cm.

Penelitian dilakukan dengan sistem batch sehingga tidak membutuhkan debit aliran dalam mengambil air hasil olahan. Secara garis besar gambar reaktor pengolahan tersaji menjelaskan bahwa sampel air sumur terlebih dahulu ditampung 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.

Tujuan utama dari tray aerator tersebut adalah untuk menggontakkan air dengan udara sehingga terdapat kandungan oksigen di dalam air. Hasil olahan pada tray aerator ditampung pada sebuah wadah olahan. Hasil olahan tersebut kemudian diambil untuk dianalisis kadar besi (Fe) nya. Selain itu dari hasil olahan tray aerator tersebut juga dialirkan secara down flow ke tiga alat filter yang sudah dilengkapi dengan media filter yaitu karbon aktif. 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 mangan (Mn) dalam air.

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 dan dasar diletakkan bak penampung. Menggunakan metode tray aerator ini keuntungannya tidak memerlukan perawatan. Pemilihan alat ini didasarkan atas susunannya yang sederhana, penggunaan biaya yang kecil, serta tidak memerlukan ruangan yang besar.

Untuk mengurangi mangan (Mn) pada airsumur gali dapat digunakan suatu metode pengolahannya yaitu dengan filtrasi (penyaringan). Filtrasi adalah suatu cara untuk memisahkan padatan dari air, adapun media yang digunakan dalam filtrasi adalah arang aktif. Dalam pelaksanaan penelitian ini media yang digunakan adalah arang aktif. Arang aktif dipilih karena memiliki sejumlah sifat kimia maupun fisika yang menarik, di antaranya mampu menyerap zat organik maupun anorganik, dapat berlaku sebagai penukar kation, dan sebagai katalis untuk berbagai reaksi. Arang aktif adalah suatu bahan yang berupa arang aktif amorf yang sebagian besar terdiri dari arang aktif bebas serta mempunyai kemampuan daya serap (adsorpsi) yang baik. Arang aktif digunakan sebagai bahan pemucat (penghilang zat warna), penyerap gas, penyerap logam, dan sebagainya. Dari bahan tersebut yang paling sering digunakan sebagai bahan adsorben adalah arang aktif.

Arang aktif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu arang aktif dari bonggol jagung. Pemilihan bonggol jagung sendiri dikarenakan selama ini bonggol jagung hanya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara

optimal, bonggol jagung tersusun atas senyawa berkarbon yaitu selulosa (41%) dan hemiselulosa (36%) yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa bonggol jagung mengandung kadar unsur karbon sebanyak 43,42% dan hidrogen 6,32% dengan nilai kalornya 14,7-18,9 Mj/Kg

Dari hasil survey yang telah dilakukan di dapatkan RT 08 memiliki 54 jumlah KK dan 48 jumlah rumah dengan pengguna sarana air bersih yaitu : 14 KK menggunakan PDAM, 6 KK menggunakan sumur bor dan 48 KK menggunakan sumur gali. Hasil pemeriksaan sampel air sumur gali untuk mangan (Mn) yaitu 0,623 mg/L, jumlah yang sudah melebihi batas maksimal untuk syarat mangan (Mn) pada air bersih. dan pada survei awal di kelurahan padang serai kota bengkulu terdapat kejadian penyakit berbasis lingkungan dengan jumlah 15 orang dengan keluhan seperti, diare, gatal-gatal, ispa. Untuk mengurangi masalah yang ditimbulkan oleh adanya zat logam dalam jumlah yang berlebih dalam air sumur gali, maka harus dilakukan usaha penurunan mangan (Mn).

B. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah: "Apakah Penggunaan Kombinasi *Tray Aerator* dan Filtrasi Pada Berbagai Ketebalan Karbon Aktif Bonggol Jagung dapat Menurunkan Mangan (Mn) 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 bonggol jagung untuk menurunkan mangan (Mn) pada air sumur gali di Kelurahan Padang Serai.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui penurunan mangan (Mn) pada air sumur gali pada perlakuan kombinasi *tray aerator* dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung dengan ketebalan 10 cm.
- b. Diketahui penurunan mangan (Mn) pada air sumur gali pada perlakuan kombinasi *tray aerator* dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung dengan ketebalan 30 cm.
- c. Diketahui penurunan mangan (Mn) pada air sumur gali pada perlakuan kombinasi *tray aerator* dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung dengan ketebalan 50 cm.
- d. Diketahui kombinasi *tray aerator* dan *filtrasi* dengan ketebalan arang aktif yang paling efektif untuk menurunkan mangan (Mn) air sumur gali di padang serai kota Bengkulu.

D. Manfaat penelitian

1. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai referensi dan menambah ilmu yang nantinya akan berguna bagi mahasiswa terutama mahasiswa politeknik kemenkes Bengkulu

2. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat umum dan khususnya masyarakat kelurahan padang serai dapat melakukan pengolahan air menggunakan arang aktif dari bonggol jagung untuk menurunkan mangan (Mn).

3. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebagai referensi 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 Penelitaian

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Rancangan Penelitian	Hasil	Perbeaan
1.	Riang Adeko, dan Defi Ermayendri	2017	Penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dengan kombinasi limbah batu bara dan limbah tempurung kemiri di sumur gali warga padang serai kota Bengkulu	Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni (true experimental)	Berdasarkan penelitian tersebut bahwa arang aktif limbah batu bara dan limbah tempurung kemiri yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe dan Mn di ketebalan 50:50	Pada penelitian yang dilakukan riang adeko, defi ermayendri menggunakan ketebalan arang aktif 50:50, 30:30, 20:20 sedangkan penelilih kobinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif bongol jagung menggunakan ketebalan 10 cm, 30 cm, 50 cm.

2	Muhammad Al kholif, Sugito, Pungut, Joko Sutrisno	2020	Combinasi tray aerator dan filtrasi untuk menurunkan kadar besi Fe dan Mn pada air sumur	Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni (true experimental)	Penelitian dilakukan dengan mengecek terlebih dahulu karakteristik awal dari air sumur gali sebelum dilakukan pengolahan menggunakan tray aerator dan filtrasi	Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad al kholif, sugito, pungut, joko sutrisno mereka meneliti dua permasalahan sedangkan peneliti hanya meneliti satu permasalahan
3	Rindy antika,santy deasy siregar, putri yunita pane	2019	Efektifitas karbon aktif tongkol jagung dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur gali di desa amplas kecamatan sei tuan kabupaten deli serdang	Penelitian ini merupakan penelitian quasy eksperimen	Hasil penelitian karbonaktif yang paling efektif yaitu karbon aktif yang paling tebal	Pada penelitian yang dilakukan oleh Rindy antika,santy deasy siregar, putri yunita panemenguji dua fariabel mengukur Fe dan Mn sedangkan penelitian yang dilakukan hanya meneliti Mn

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoritis

1. Tray Aerator.

Tray Aerator adalah alat yang digunakan untuk menambah konsentrasi oksigen terlarut di dalam air guna 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 dan dasar diletakkan bak penampung. *tray aerator* yang terdiri atas 4-8 *tray* dengan dasarnya penuh lubang pada jarak 30-50 cm permukaan *tray* (Widarti, Irianti, and Sarwono 2016). Filtrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terbuat dari pipapvc. Ketinggian tabung filtrasi yaitu mencapai 1 m dengan rancangan ketinggian media yang sama yaitu mencapai 70 cm. Sampel air sumur terlebih dahulu ditampung 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. Hasil olahan tersebut kemudian diambil untuk dianalisis kadar Fe. 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 bonggol jagung.

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

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 menyebar dan dikumpulkan kembali pada setiap tray berikutnya. Tray-tray ini bisa dibuat dengan bahan yang cocok seperti lempengan-lempengan *absetos cement* berlobang-lobang pipa plastik yang berdiameter kecil atau lempengan yang terbuat dari kayu secara paralel.

b. Cascade Aerator

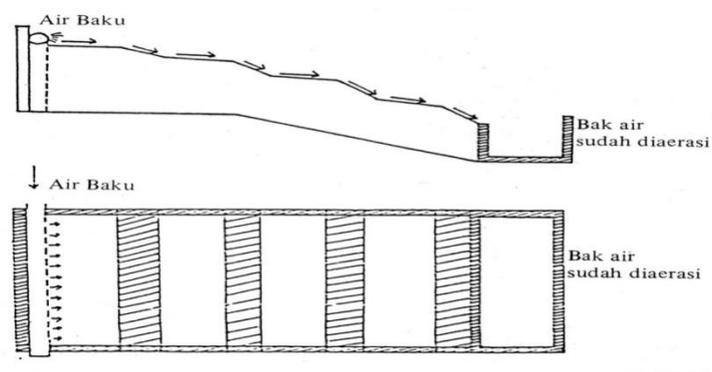


Sumber : www.jmsequipment.com

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 *effesien 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 Cascade Aerator

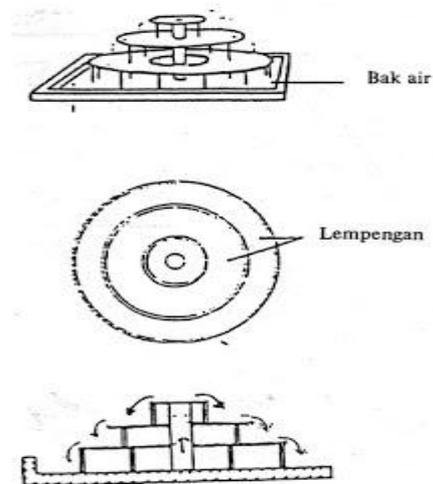


Sumber : <http://informasikesling.blogspot.com>

Gambar 2.3 Sumberged Cascade Aerator

Aerasi tangga *aerator* 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 Aerato*

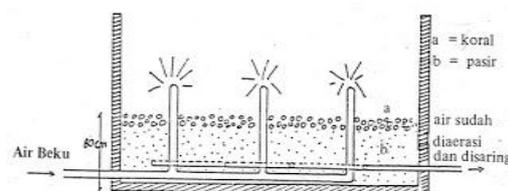


Sumber : www.dictio.id

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*

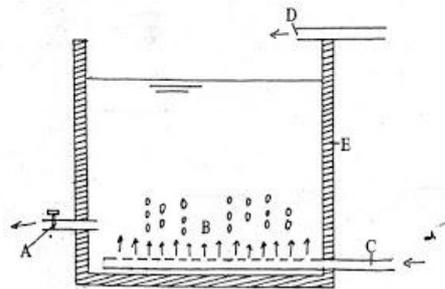


Sumber : www.dictio.id

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

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 24 – 0,5 m³ udara/m³ 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 memisahkan atau menyaring partikel yang tidak terendapkan di sedimentasi melewati media berpori. Selama proses filtrasi, zat-zat pengotor dalam media penyaring yang akan mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada pori-pori media sehingga kehilangan tekanan akan meningkat. Media yang sering dipakai adalah pasir, karena mudah didapatkan dan ekonomis. Selain pasir, media penyaring lain yang bisa digunakan adalah karbon aktif, *anthracite*, *coconut shell*, dan lain-lain. Filtrasi diperlukan untuk menyempurnakan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, rasa, bau, Fe dan Mn sehingga diperoleh air yang bersih memenuhi standar kualitas air bersih (Widarti, Irianti, and Sarwono 2016) Beberapa contoh macam-macam jenis filtrasi antara lain;

a. Kristalisasi

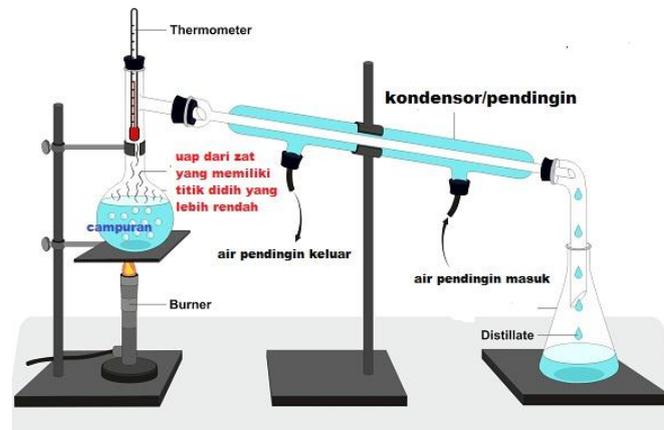


Sumber : <http://miftakhulriska.blogspot.com>

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)



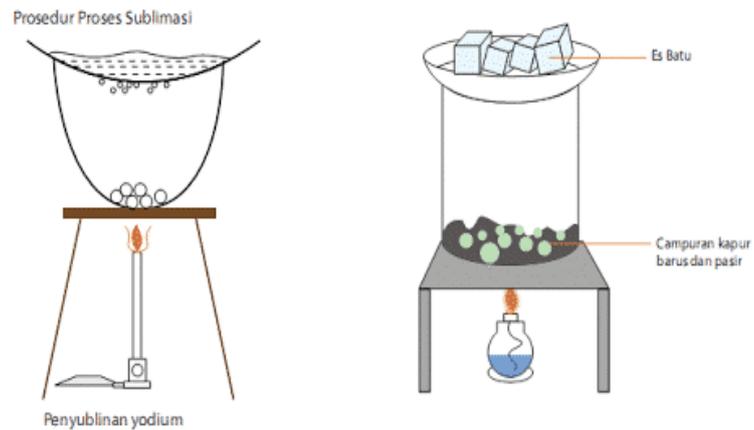
Sumber : www.zenius.net

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

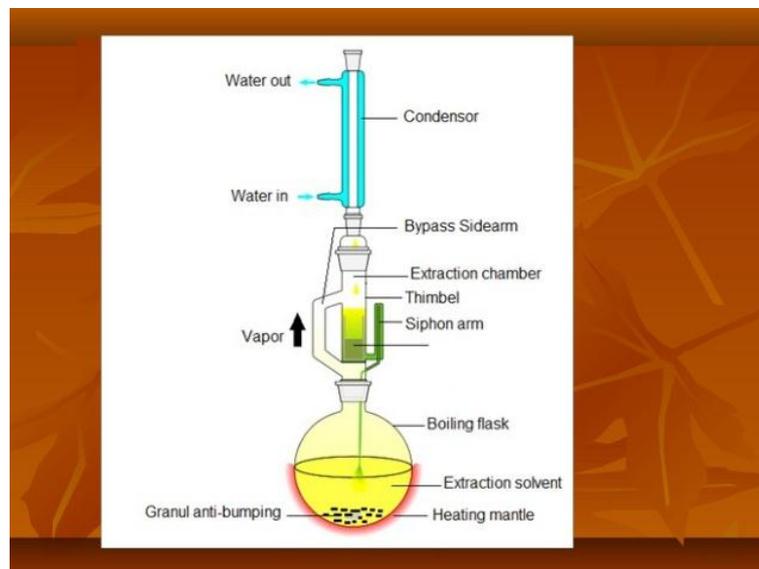


Sumber : www.gurupendidikan.co.id

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. Ekstraksi

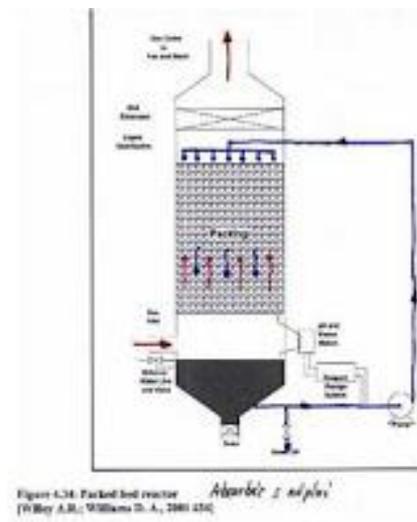
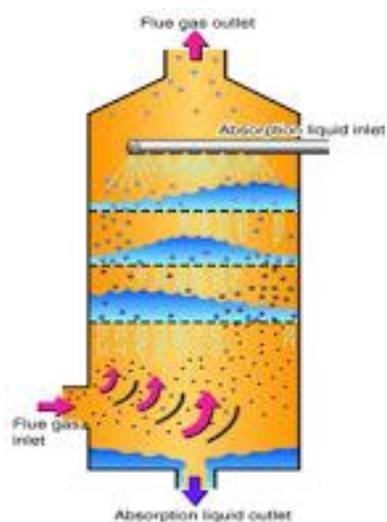


Sumber : www.slideshare.net

Gambar 2.10 Ekstraksi

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://myteknikimiablogaddress.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 Bonggol Jagung

Arang aktif adalah suatu bahan yang berupa karbon *amorf* yang sebagian besar terdiri dari karbon bebas serta mempunyai kemampuan daya serap (adsorpsi) yang baik. Karbon aktif digunakan sebagai bahan pemucat (penghilang zat warna), penyerap gas, penyerap logam, dan sebagainya. Daribahan tersebut yang paling sering dipergunakan sebagai bahan adsorben adalah *activate carbon*. Arang aktif yang dimaksud disini ialah bonggol jagung.

Jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Jagung adalah sumber pangan kedua setelah padi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (daun dan tongkol), diambil minyaknya, dibuat tepung (dari biji), furfural, bioetanol dan bahan baku industri.



Sumber : *unsurtani.com* Gambar 2.12 bonggol jagung

Bonggol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang sangat potensial dimanfaatkan sebagai arang aktif, karena limbah tersebut sangat banyak dan terbuang percuma. Arang yang berasal dari bonggol jagung diaktivasi secara fisika dan kimia. Aktivasi secara kimia dengan larutan asam dan basa mengarah untuk perbesaran pori arang aktif. Bonggol jagung tersusun atas senyawa berkarbon yaitu selulosa (41%) dan hemiselulosa (36%) yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa bonggol jagung berpotensi sebagai bahan pembuatan arang aktif (Suwanti, Khambali, and Narwati 2020)

Tabel 2.1 Komposisi kandungan bonggol Jagung

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

Komposisi bonggol jagung (sumber : Lorenz & Kulp)

Tabel 2.2 Komposisi kandungan bonggol jagung

No.	Jenis uji	Hasil (%)
1.	Volatile Matter	70,1
2.	Fixed Carbon	27,5
3.	Kadar Abu	2,4

National conference : Design Amd Application of Technology 2010

Berdasarkan jumlah *fixed carbon* dan abu pada tabel 2.2, bonggol jagung berpotensi dijadikan arang aktif karena memiliki kandungan *fixed carbon* yang tinggi namun memiliki kadar abu yang rendah jika dibandingkan dengan biomassa lain. Jumlah *fixed carbon* yang tinggi menyebabkan jumlah karbon aktif yang dihasilkan lebih banyak. Selain itu *fixed carbon* yang tinggi mempercepat proses pirolisis pada biomassa sehingga energi yang diperlukan untuk proses ini lebih kecil.

Kandungan abu yang sedikit menyebabkan abu yang terbentuk saat proses pirolisis juga sedikit. Saat proses washing, abu ini dipisahkan dari karbon aktif, jumlah abu yang sedikit menyebabkan proses pemisahan lebih mudah dan jumlah karbon yang tersisa setelah proses washing menjadi lebih banyak.

4. Air

Air adalah sarana hidup yang sangat penting dan menyangkut hajat hidup manusia, hewan, dan tumbuhan, air digunakan sebagai pelarut, pembersih, air minum dan kebutuhan rumah tangga, industri maupun usaha-usaha lainnya, disamping tersebut air juga bermanfaat untuk usaha-usaha pertanian, perternakan, olahraga, rekreasi, pemadam kebakaran dan sebagainya. Seiring meningkatnya penduduk yang semakin pesat khususnya di daerah perkotaan yang padat penduduknya, sumber air bersih yang memenuhi syarat kesehatan semakin lama semakin sulit diperoleh hal ini menyebabkan air tanah menjadi alternative untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Kebutuhan akan air bersih merupakan suatu hal yang senantiasa harusnya selalu terpenuhi. Kebutuhan air yang digunakan biasanya adalah untuk kegiatan domestik dan air konsumsi. (Raudhatul Jannah, Juanda 2020). Dalam dunia kesehatan terutama kesehatan lingkungan perhatian air dikaitkan sebagai faktor pemindah atau penularan penyakit atau sebagai vehicle. Dalam hal ini E.G. Wagner mencerminkan bahwa air berperan dalam menularkan penyakit-penyakit saluran pencernaan makanan. Air membawa penyebab penyakit dari kotoran (faeces) penderita, kemudian sampai ke tubuh orang lain melewati makanan, susu dan minuman. Air pun berperan untuk membawa penyebab penyakit non mikrobial seperti bahan-bahan toksik yang terdapat di dalamnya. Penyakit-penyakit yang seringkali ditularkan melewati air ialah thypus, poliomyelitis, Disentri amoeba, penyakit-

penyakit cacing seperti Ascariasis, Thichiuris, parasit yang menggunakan air untuk daur hidupnya seperti schistomasa mansoni. keracunan logam pun dapat terjadi melewati media air, khususnya lead poisoning.

a. Air Tanah

air tanah merupakan sumber air tawar terbesar di planet bumi, mencangup kira-kira 30% dari total air tawar atau 10,5 juta km^3 . Kualitas air tanah dipengaruhi kandungan mineral dan bahan-bahan lainnya. Mineral dalam air tanah ditemukan berbagai unsur kimia yang ada di dalam air tanah. Keberadaan berbagai mineral sebagiannya dibutuhkan oleh tubuh tetapi terdapat beberapa yang tidak diperlukan oleh tubuh insan bahkan bisa mengganggu kesehatan manusia. Air bisa memberikan manfaat yang optimal jika memenuhi syarat kesehatan yang diputuskan oleh World Health Organization (WHO). (Al Kholif et al. 2020)

b. Syarat Kimia Kualitas Air

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

Table 2.3 Syarat Kimia

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 ₃)	Mg/l	500
5	Mangan	Mg/l	0,5
6	Nitrat, sebagai N	Mg/l	10
7	Nitrit, sebagai N	Mg/l	1
8	Sianida	Mg/l	0,1
9	Deterjen	Mg/l	0,005
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

Sumber : Permenkes No 32 thn 2017

5. Mangan (Mn)

a. Pengertian Mangan (Mn)

Mangan adalah suatu logam rapuh berwarna kelabu keputihan yang terdapat dalam delapan bentuk oksida. MnO₂ adalah bentuk yang paling stabil, diantara senyawa-senyawa logam organik, *mangan 2-metil siklopentadienil trikarbonil* (MMT) dan *mangan siklopentadienil trikarbonil* (CMT) adalah yang paling penting. Mangan tidak larut dalam air. Bentuk yang terpenting adalah oksida, karbonat dan silikat mangan. Yang paling umum mangan dioksidasi (pirolusit) yang biasanya ditambang dengan teknik terbuka.

b. Keterpaparan Mangan (Mn)

Keterpaparan mangan jangka panjang menyebabkan kerusakan sistem saraf pusat dan paru-paru. Efek terhadap system saraf pusat (manganisme) ditandai dengan adanya gangguan kapasitas mental, terlihat pada paparan ≥ 2 tahun, sedangkan efek pada paru yaitu pneumonia dan bronchitis akut maupun kronis terutama pada perokok yang terpapar, efek lain yaitu penurunan tekanan darah, disproteinemia dan gangguan reproduktif. Orang – orang yang beresiko terpapar Mn adalah:

- 1). Para penambang Mn
- 2). Pekerja industri feromangan, besi dan baja
- 3). Dan pekerja yang terlibat dalam pembuatan baterai sel kering serta batang las.

c. Sumber-sumber Mangan (Mn)

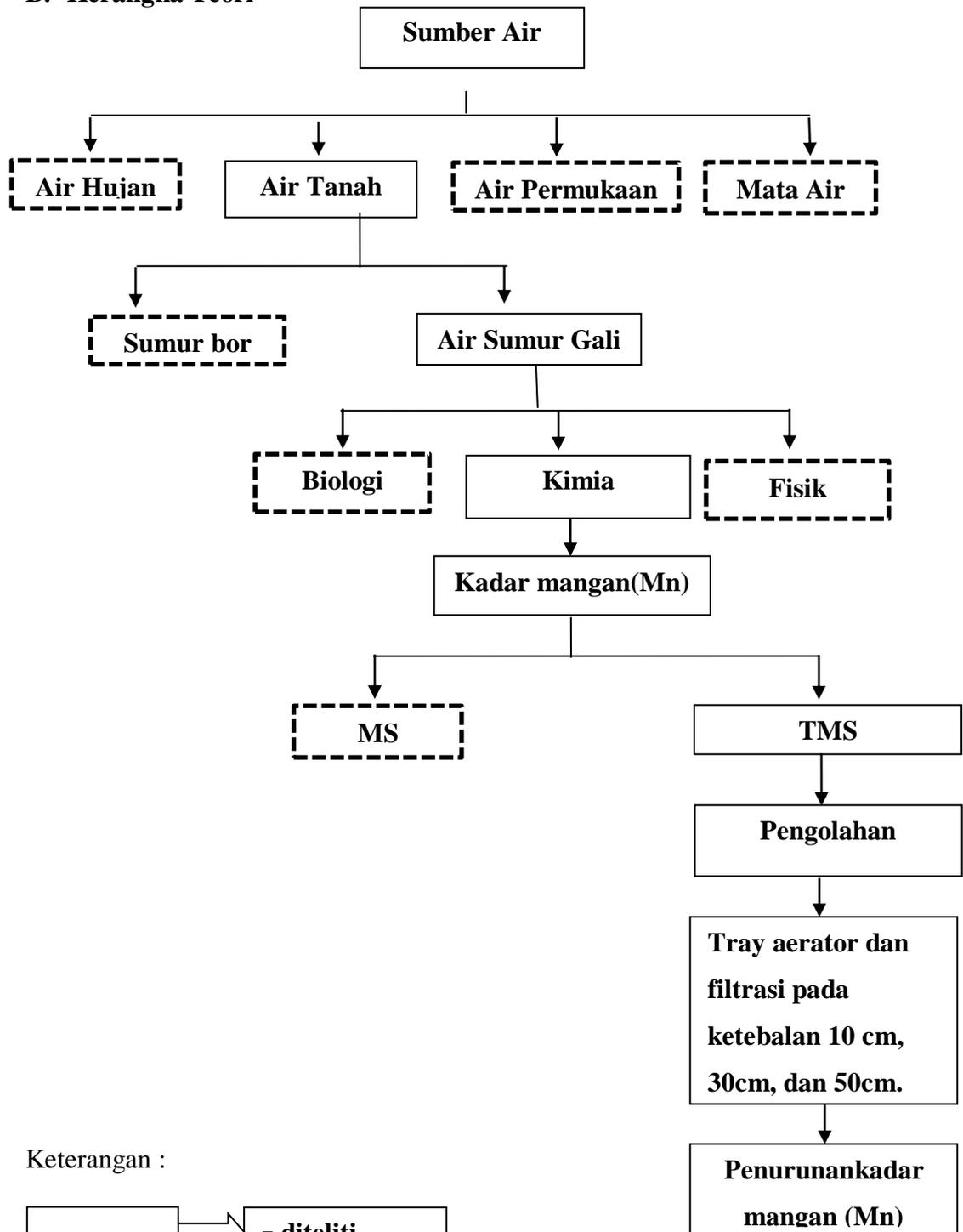
Mangan terdapat dalam tanah berbentuk senyawa oksida, karbonat dan silikat dengan nama pyrolusit (MnO_2), manganit ($\text{MnO}(\text{OH})$), rhodochrosit (MnCO_3) dan rhodoinit (MnSiO_3). Mn umumnya terdapat dalam batuan primer, terutama dalam bahan ferro magnesium. Mn dilepaskan dari batuan karena proses pelapukan batuan. Hasil pelapukan batuan adalah mineral sekunder terutama pyrolusit (MnO_2) dan manganit ($\text{MnO}(\text{OH})$). Kadar Mn dalam tanah berkisar antara 20 sampai 3000 ppm. Bentuk Mn dapat berupa kation Mn^{++} atau mangan oksida, baik bervalensi dua maupun valensi empat.

Penggenangan dan pengeringan yang berarti reduksi dan oksidasi pada tanah berpengaruh terhadap valensi Mn.

Sumber-sumber Mangan adalah:

- a. Batuan mineral Pyroluste Mn O_2
- b. Batuan mineral Rhodonite Mn SiO_3
- c. Batuan mineral Rhodochrosit Mn CO_3
- d. Sisa-sisa tanaman dan lain-lain bahan organis

B. Kerangka Teori



C. Hipotesis Penelitian

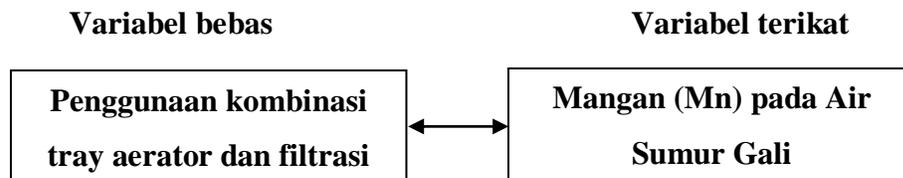
Adanya perbedaan tingkat penurunan mangan (Mn) sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada alat kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan ketebalan arang aktif pada 10 cm, 30cm , 50 cm .

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 diketahui, kekuatan pendekatan analitik ialah pendekatan ini merupakan pendekatan yang logis dan meyakinkan

B. Kerangka Konsep



1. Variabel bebas (*independent variable*), adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel dependen (variable terikat). Yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah Penggunaan kombinasi tray aerator dan filtrasi
2. Variabel terikat (*dependent variable*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas, Yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah mangan (Mn) pada air sumur gali di kelurahan padang serai.

C. Definisi Operasional

Tabel 3.2 Definisi Operasional

Variable yang diteliti	Definisi oprasional	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Kombinasi tray aerator dan filtrasi	Kombinasi tray aerator dan filtrasi merupakan alat filtrasi untuk menurunkan mangan (Mn)	<i>Spektrofotometer</i>	Analisis laboratorium	Mg/l	Rasio
Arang aktif bonggol jagung	Variasi ketebalan arang aktif bonggol jagung 10cm, 30 cm, dan 50 cm digunakan dalam usaha penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali	Penggaris panjang	Ketebalan	Cm	Rasio
Mangan (Mn)	Zat/unsur mangan (Mn) yang terdapat dalam air sumur gali baik sebelum maupun sesudah dilakukannya Penambahan Arang aktif bonggol jagung	<i>Spektrofotometer</i>	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

1. Waktu

Penelitian dilaksanakan dari bulan 23 juni sampai 23 juli 2021.

2. Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian adalah di laboratorium Terpadu kampus Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Bengkulu Jalan Indra Giri 3, Padang Harapan KotaBengkulu.

F. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan kegiatan penelitian untuk melakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian menurut Anwar (2007) data yang dikumpulkan berasal dari:

1. Jenis Data

a. Data Primer

Data primer yang diperoleh peneliti adalah melalui observasi dan pengukuran Magan (Mn) dari sumur gali warga kelurahan padang

serai, baik sebelum pemberian arang aktif bonggol jagung dan setelah pemberian arang aktif bonggol jagung.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh penelitian yaitu melalui puskesmas kelurahan padang serai kota Bengkulu.

2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

a. Pengambilan sampel dan pemeriksaansampel

Sampel diambil dari Sumur gali di kelurahan padang serai kota Bengkulu. Data untuk penurunan mangan (Mn)air sumur gali dengan penambahan arang aktif bonggol jagungdengan dosis yangberbeda.

b. Pelaksanaan prosesPenjernihan

Proses penurunan mangan(Mn)air sumur gali dengan penambahan arang aktif bonggol jagungdengan dosis yang berbeda.

3. Instrument Persiapan Penelitian

Melakukan pengambilan sampel air dan melakukan pemeriksaan kandungan mangan(Mn) dalam air.

a. Alat dan Bahan

- 1) Bonggol jagung
- 2) Hcl
- 3) Aquadest
- 4) Sampel air mengandung mangan(Mn)
- 5) Saringan

b. Persiapan Arang Aktif Bonggol Jagung

- 1) Membersihkan dan potong kecil bonggol jagung yang sudah disiapkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat lalu keringkan dibawah sinar matahari selama 2hari.
- 2) Memanaskan bonggol jagung dalam gentong selama 1jam untuk memperoleh arang
- 3) Arang diayak untuk menghilangkan abu dan menyamakan ukuran
- 4) Merendam arang dalam activator asam HCL, 1M selama 24 jam.
- 5) Saring dan cuci arang menggunakan aquadest sampai pH netral
- 6) Keringkan arang dibawah sinar matahari
- 7) Dinginkan

c. Uji efektifitas karbon aktif bonggol jagung.

- 1) Siapkan pipa pvc 4 inch 3buah), ember (3 buah) dan botol sampel (5 buah)
- 2) Rangkai pipa agar terdapat pipa untuk mengalirkan air
- 3) Isi karbon aktif kedalam pipa masing masing dengan ketebalan 10cm, 30cm, 50 cm.
- 4) Lakukan terhadap perlakuan masing-masing sebanyak 1 kali.
- 5) Tambahkan air dan biarkan mengalir dengan lama debit yang telah ditentukan
- 6) Tampung air di ember dan masukan kedalam botol sampel
- 7) Lakukan pengulangan sebanyak 2 kali

8) Analisis hasil uji karbon aktif bonggol jagung pada air sumur gali 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 instrumen setiap hasil pengukuran dan pernyataan dalam instrumen 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 data agar data mudah dikelompokkan 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. 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 tau diagram di sebut juga diagram data, adalah penyajian data dalam bentuk gambar-gambar. Grafik data biasanya berasal dari table 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 Keefektipan tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi Dalam Menurunkan mangan (Mn) Air Sumur Gali di kelurahan padang serai.

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi penetapan judul, survei awal yang dilakukan pada tanggal 12 februari 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 pelayanan kesatuan bangsa dan politik dan pada tanggal 22 juni 2021 pada tanggal 23 juni 2021 surat izin dari badan kesatuan bangsa dan politik keluar. Setelah mendapatkan semua surat izin, peneliti mulai melakukan penelitian di *Workshop* Poltekkes Kemenkes Bengkulu Jurusan Kesehatan Lingkungan. Selama penelitian ini berlangsung terdapat beberapa kendala

seperti lamanya surat-surat di acc kemudian terhambatnya proses pengambilan sampel yang disebabkan oleh cuaca yang tidak mendukung.

B. Hasil penelitian

1. Analisis Univariat

a. Kadar mangan (Mn)

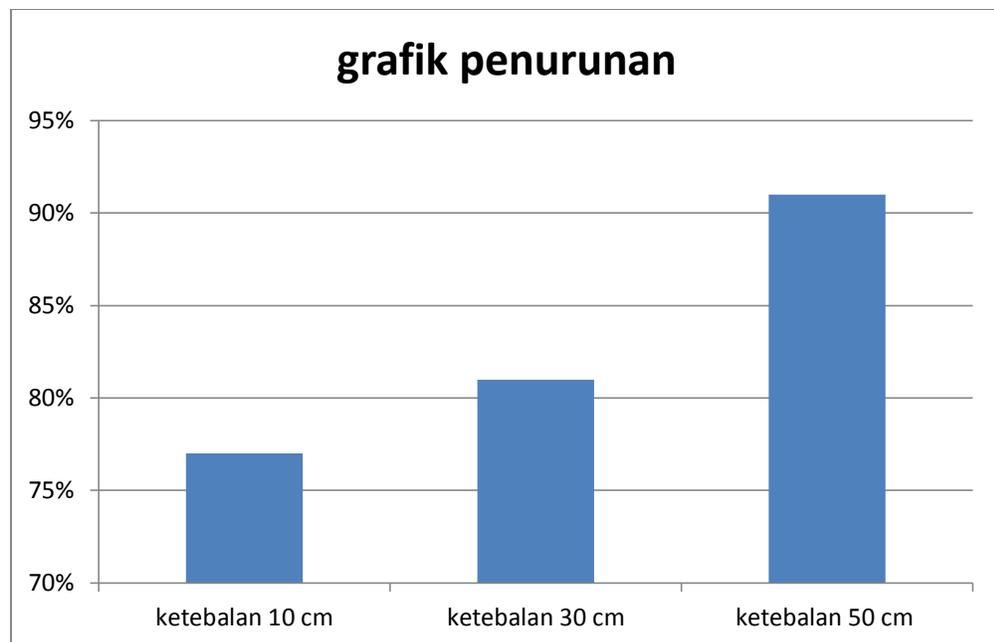
Dari hasil uji kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi dalam menurunkan mangan (Mn) pada sumur gali di kelurahan padang serai kota Bengkulu, didapatkan hasil pemeriksaan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu terhadap sampel dari reaktor tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif sekam padi maka diperoleh hasil kadar Parameter mangan (Mn) pada air sumur gali dengan ketebalan 10 cm, 30 cm dan 50 cm di padang searai Kota Bengkulu.

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

No	Ketebalan	Kadar besi		Permenkes	Persentase %
		Sebelum	Sesudah		
1	10 cm	0,623	0,117	0,05	76,6 %
2	30 cm	0,623	0,094	0,05	81,2%
3	50 cm	0,623	0,041	0,05	91,8%

Sumber : 2021

Pada sampel awal mangan (Mn) sebesar 0,623 mg/l, bahwa hasil tersebut tidak memenuhi syarat kualitas air bersih menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017. Pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung di ketebalan 10 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,117 Mg/l dilakukan perbandingan dengan Permenkes Nomor 23 tahun 2017 didapatkan jumlah persenan 76,6%, untuk di ketebalan 30 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,094 Mg/l dengan jumlah persenan 81,2%, untuk di ketebalan 50 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,041 Mg/ dengan jumlah persenan 93,2%. Nilai efisiensi penurunan tertinggi untuk parameter (Mn) mencapai 91,8% yaitu di ketebalan 50cm



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 (Mn) yaitu 0,623 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 penelitian ini didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi *tray aerator* dan *filtrasi* menggunakan karbon aktif bonggol jagung dengan ketebalan 10 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 10 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,117 mg/l.

Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi *tray aerator* dan *filtrasi* menggunakan arang aktif 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 0,094 mg/l.

Dan penelitian ini juga didapatkan hasil bahwa dari perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung dengan ketebalan 50 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 50 cm mendapatkan penurunan sebesar 0,041 mg/l.

Berdasarkan dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa untuk menurunkan mangan(Mn) dengan kombinasi tray aerator dan filtrasi menggunakan arang aktif bonggol jagung pada ketebalan 10 cm, 30 cm, dan 50 cm sudah memenuhi syarat baku mutu air bersih.

Dari hasil penelitian saya bahwa kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan media arang aktif sekam padi dan bonggol jagung yang lebih efektif untuk menurunkan mangan (Mn) yaitu pada ketebalan 50 cm dengan hasil laboratorium 0.041 mg/l

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Diketahui mangan (Mn) pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif bonggol jagung pada ketebalan 10 cm yaitu sebesar 0,117 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 76,6%.
2. Diketahui mangan (Mn) pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif bonggol jagung pada ketebalan 30 cm yaitu sebesar 0,094 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 81,2%.
3. Diketahui mangan (Mn) pada perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif bonggol jagung pada ketebalan 50 cm yaitu sebesar 0,041 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 91,8%.
4. Berdasarkan hasil penurunan mangan (Mn) penggunaan perlakuan kombinasi tray aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang aktif bonggol jagung yang paling efektif adalah pada ketebalan 50 cm.

B. Saran

1. Bagi Akademik

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

3. Bagi peneliti lain

Bagi peneliti lain penggunaan tray aerator dan filtrasi yang menggunakan arang aktif bonggol jagung ini sebagai penurunan parameter di air sumur gali,sebaiknya melakukan penambahan seperti pasir kuarsa dan batu kerikil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeko, Riang, and Defi Ermayendri. 2018. "Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dengan Kombinasi Limbah Batubara Dan Limbah Tempurung Kemiri Di Sumur Gali Warga Padang Serai Kota Bengkulu." *Journal of Nursing and Public Health* 5 (2): 68–72. <https://doi.org/10.37676/jnph.v5i2.563>.
- Agustiyanto. 2014. "Efektivitas Karbon Aktif Sekam Padi Dalam Menurunkanmangan (Mn) Air Sumur Galidi Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Tahun 2014 Ika." *Applied Microbiology and Biotechnology* 85 (1): 2071–79.
- Antika, Rindy, Santy Deasy Siregar, and Putri Yunita Pane. 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>.
- Kholif, Muhammad Al, 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. <https://doi.org/10.24843/ejes.2020.v14.i01.p03>.
- Raudhatul Jannah, Juanda, Hardiono. 2020. "Kulit Pisang Kepok (Muca Acuminate) Menurunkan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali" 17 (2): 119–26.
- Riskawati, Rahmi Amir, and Herlina Miun. 2019. "Efektivitas Arang Sekam Padi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor Di Desa Padangloang Kabupaten Pinrang." *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan* 2 (1): 156–63. <https://doi.org/10.31850/makes.v2i1.132>.
- Suwantiningsih, Suwantiningsih, Kahmbali Khambali, And Narwati Narwati. 2020. "Daya Serap Arang Aktif Tongkol Jagung Sebagai Media Filter Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air." *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 14 (1): 33. <https://doi.org/10.26630/rj.v14i1.2170>.
- Widarti, BN, N Irianti, and E Sarwono. 2016. "Penggunaan Variasi Tray Pada Pengolahan Air Sumur Bor." *Info Teknik* 17 (1): 1–10.

L
A
M
P
I
R
A
N

DOKUMENTASI



PENGAMBILAN AIR SUMUR GALI



PROSES PEMBAKARAN BONGOL JAGUNG



HASIL PEMBAKARAN BONGGOL JAGUNG



PEMBERIAN HCL PADA ARANG AKTIF BONGGOL JAGUNG



**PROSES MEMASUKKAN ARANG
AKTIF BONGGOL JAGUNG**



**PENGISIAN AIR KE BAK
PENAMPUNG TRAY AERATOR**



**PROSES PEMOMPAAN AIR KE
TRAY AERATOR**



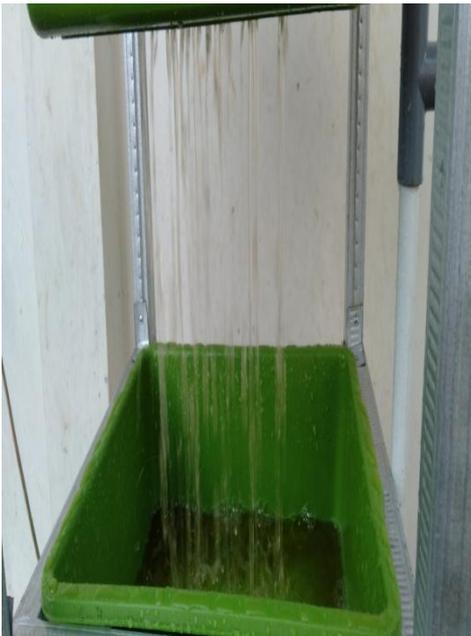
**GAMBAR TRAY AERATOR DAN
FILTRASI**



Nampan 1



Nampan 2



Nampan 3



Nampan 4



Tay Aerator Dan Filtrasi



Sebelum



sesudah



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

Jalan Indragiri No. 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225
Telepon: (0738) 341212 Faksimile (0736) 21514, 25343
website: www.poltekkes-kemendes-bengkulu.ac.id, email: poltekkes28bengkulu@gmail.com



09 Juli 2021

Nomor : : DM. 01.04/3069/2021
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 : Aditya Rahman Mukti
NIM : P05160018049
Program Studi : Sanitasi Program Diploma Tiga
No Handphone : 089624784284
Tempat Penelitian : Workshop Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Waktu Penelitian : Juni-Juli
Judul : Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Mangan (Mm) 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 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. 01.04/2369/2021
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 : Aditya Rahman Mukti
NIM : P05160018049
Program Studi : Sanitasi Program Diploma Tiga
No Handphone : 089624784284
Tempat Penelitian : Workshop Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Waktu Penelitian : Juni
Judul : Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Mangan (Mn) 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

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

Tembusan disampaikan kepada:

-



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

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 070/ 560 /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.01.04/2364/2/2021, tanggal 16 Juni 2021 perihal Izin Penelitian

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA

Nama : ADITYA RAHMAN MUKTI
NIM : P05160018049
Pekerjaan : Mahasiswa
Prodi : Sanitasi Program Diploma Tiga
Judul Penelitian : Kombinasi Tray Aerator dan Filtrasi Menggunakan Arang Aktif Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Mangan (Mn) 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

PEMERINTAH KOTA BENGKULU
Badan Kesatuan Bangsa dan Politik
Kota Bengkulu
Sekretaris
BUDE ANTONI, SE, M.Si
Penata TK.1
NIP. 197912192006041014



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: 445/153.P/Lab.Ling Kota BK/2021

Nama Pelanggan : Aditya Rahman Mukti
Customer Name : Aditya Rahman Mukti
Alamat : Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Address : Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Personel Pengambil Sampel : Aditya Rahman Mukti
Person of sampling : Aditya Rahman Mukti
Tanggal Pengambilan Sampel : 17 Maret 2021
Date of sampling : 17 Maret 2021
Tanggal Penerimaan Sampel : 17 Maret 2021
Date of received : 17 s/d 18 Maret 2021
Tanggal Pengujian : 17 s/d 18 Maret 2021
Date of analysis : 17 s/d 18 Maret 2021
Personel yang dihubungi : Aditya Rahman Mukti
Contact Person : Aditya Rahman Mukti
No. Telepon : 0896 2478 4287
Phone Number : 0896 2478 4287
No. Identifikasi : 2AR13.17.03.21
Identification number : 2AR13.17.03.21
Jenis Sampel : Air Bersih
Sample type : Air Bersih
Lokasi Pengambilan Sampel : Rumah Warga Padang Serai
Location of sampling : Rumah Warga Padang Serai
Jenis Industri : Penelitian
Industry type : Penelitian

No	Parameter	Satuan Unit	Hasil Analisa Test Result	Baku Mutu Quality Standard	Metode Analisa Method
A	KIMIA ANORGANIK				
1	Mangan (Mn)	mg/L	0,623	0,5	Method 8034

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 (*) : Tidak Memenuhi nilai baku mutu yang dipersyaratkan
Doesn't Meet the required quality standards

Bengkulu, 19 Maret 2021
Kepala UPTD Laboratorium Lingkungan
Kota Bengkulu
JULIANSYAH, S.Si
NIP. 198707142011011007





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

BIAYA ANALISA SAMPEL

Aditya Rahman Mukti
Nomor : 445/398.P/Lab.Ling Kota BKL/2021

Biaya Analisa Kualitas Air Bersih

No.	Parameter	Harga	Jumlah	Total Harga
1	Mangan (Mn)	Rp. 41.000	3	Rp. 123.000
Total Analisa				Rp. 123.000

Bengkulu, 23 Juli 2021
Kepala UPTD Laboratorium Lingkungan
Kota Bengkulu


JULIANSYAH, S.Si
NIP. 198707142011011007



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 : 445/398.P/Lab.Ling Kota BKL/2021

Nama Pelanggan : Aditya Rahman Mukti
Customer Name
Alamat : Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Address
Personel Pengambil Sampel : Aditya Rahman Mukti
Person of sampling
Tanggal Pengambilan Sampel : 16 Juli 2021
Date of sampling
Tanggal Penerimaan Sampel : 16 Juli 2021
Date of received
Tanggal Pengujian : 16 s/d 22 Juli 2021
Date of analysis

Personel yang dihubungi : Aditya Rahman Mukti
Contact Person
No. Telepon : 0896 2478 4287
Phone Number
No. Identifikasi : 2AD13.16.07.21
Identification number
Jenis Sampel : Air Bersih
Sample type
Lokasi Pengambilan Sampel : Rumah Warga Padang Serai
Location of sampling
Jenis Industri : Penelitian
Industry type

No	Parameter	Satuan Unit	Hasil Analisa Test Result			Baku Mutu Quality Standard	Metode Analisa Method
			10 Cm	30 Cm	50 Cm		
A	KIMIA ANORGANIK						
1	Mangan (Mn)	mg/L	0,117	0,094	0,041	0,5	Method 8034

- Catatan** :
Note
- Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
These analytical results are only valid for the tested sample
 - Sertifikat hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
This certificate of analysis consist of 1 page
 - 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
 - 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 (*)** : Tidak Memenuhi nilai baku mutu yang dipersyaratkan
Doesn't Meet the required quality standards

Bengkulu, 23 Juli 2021
Kepala UPTD Laboratorium Lingkungan
Kota Bengkulu





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/ 521 / 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 : Aditya Rahman Mukti
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 Bonggol Jagung Dalam Menurunkan Mangan (Mn) 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
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

Jln. Indragiri No. 03 Padang Harapan Bengkulu Telp/Fax 0736-341212



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH (KTI)

Nama Pembimbing I : Riang Adeko, ST. M. Eng
 Nama Mahasiswa : Aditya Rahman Mukti
 NIM : 15016018099
 Judul : Kombinasi Tray Aerator Dan Filtrasi Membran arang aktif Benzoin Jaung Dalam Menurunkan Mangan (Mn) Pada air Sumur gali dikelurahan Padang Serai kota Bengkulu

NO	TANGGAL	MATERI PERBAIKAN	ISI PERBAIKAN	PARAF
1	13/01/21	Consue Judul	Perbaiki Judul	
2	05/02/21	BAB I	Sesuaikan Yang Terjadi di Lapangan	
3	08/02/21	BAB I	- masalah dengan Judul - Sumber Pustaka yang terkait di masalah	
4	10/03/21	BAB I II	- kerangka teori di Perbaiki - Tujuan di Sesuaikan - Hipotesis di Perbaiki	
5	25/03/21	BAB II III	- tambahkan Jurnal dan Literatur yang terbaru - metodologi di Perbaiki - Do di Perbaiki	
6	05/04/21	BAB III Lampiran	- Do diperbaiki - kerangka konsep - tambahkan data pengakit - data sumur gali / KK	
7	09/04/21	ACC Sempar	- Perbaiki Penulisan - Sesuaikan Pedoman KTI - Siapkan PPT - Seminar Proposal	
8	12/07/21	BAB I	- Sesuaikan yang terjadi di Lapangan	
9	14/07/21	BAB I II	- Tambahkan Literatur - Tujuan di Sesuaikan - Do diperbaiki	
10	16/07/21	BAB IV V	- grafik di Perbaiki - kesimpulan di Sesuaikan dengan Tujuan	
11	26/07/21	BAB IV	- grafik diperbaiki - Perbaiki penulisan	
12	27/07/21	Daftar Isi	- Siapkan PPT - Siapkan Pelengkap - Siapkan	

Pembimbing I

Riang Adeko, ST. M. Eng
 NIP. 1970918015031004



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH (KTI)

Nama Pembimbing II : MUHAMMAD, SKM., M.Kes
 Nama Mahasiswa : ARIYA RAHMATIAN MUKTI
 NIM : 19.06010049
 Judul : Kombinasi Tray Aerator dan Filtrasi menggunakan arang aktif... Bengkulu... sebagai dalam menurunkan mangan (Mn) Pada air sumur gali di Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu

NO	TANGGAL	MATERI PERBAIKAN	ISI PERBAIKAN	PARAF
1	15 / 2021 01	Acc Judul	- Acc Judul - tambahan Jurnal	
2	20 / 2021 01	Bab I	- Rumusan Masalah - Latar belakang	
3	19 / 2021 02	Bab I - III	- Tujuan Khusus - Definisi Operasional	
4	24 / 2021 02	Bab II	- Kerangka Teori	
5	10 / 2021 03	Bab III	- Instrumen Pengambilan data - tambahan teori	
6	07 / 2021 04	Bab I & III	- Definisi Operasional	
7	08 / 2021 04	Acc Seminar Proposal	Acc Seminar Proposal	
8	23 / 2021 06	Bab IV - V	- Pembahasan - Tambahan Jurnal	
9	21 / 2021 06	Bab IV	ham Pembahasan Master Data	
10	28 / 2021 06	Bab IV	Grafik.	
11	25 / 2021 07	Bab V	Kesimpulan & Saran dan Tujuan	
12	27 / 2021 07	Bab Acc Seminar Hasil	Simpulan PPT	

Pembimbing II

MUHAMMAD, SKM., M.Kes
 NIP. 196204091988031007