

**PENGEMBANGAN ALAT SARINGAN AIR  
SEDERHANA DENGAN PEMANFAATAN  
KARBON AKTIF DI DESA GADING REJO  
PRINGSEWU**

**SKRIPSI**

**ROSALIA FARANTIKA RATIH  
NPM. 1811060249**



**Program Studi Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1445 H/ 2023 M**

**PENGEMBANGAN ALAT SARINGAN AIR  
SEDERHANA DENGAN PEMANFAATAN  
KARBON AKTIF DI DESA GADING REJO  
PRINGSEWU**

**Skripsi**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas  
dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Mendapatkan  
Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

**ROSALIA FARANTIKA RATIH  
NPM 1811060249**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Iip Sugiharta, M.Si**

**Pembimbing II : Ade Lenty Hoya, M.Ling**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1445 H / 2023 M**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN ALAT SARINGAN AIR SEDERHANA DENGAN PEMANFAATAN KARBON AKTIF DI DESA GADING REJO, PRINGSEWU

Oleh:

**ROSALIA FARANTIKA RATIH**

Air sadah tidaklah begitu berbahaya untuk diminum, namun cukup mengganggu dan dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran pipa dan keran, serta menyebabkan pemborosan sabun rumah tangga. Sedangkan untuk kesehatan dampak yang dapat ditimbulkan apabila dikonsumsi yakni dapat mengganggu karena akan terjadi endapan kapur pada ginjal atau saluran kencing. Berdasarkan wawancara kepada warga mengenai kondisi air di daerah tersebut mereka mengatakan apabila air tersebut dipanaskan hingga mencapai titik didihnya maka akan muncul kerak-kerak di permukaan panci.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kesadahan dan bakteri coliform air sumur, mengetahui pengaruh karbon aktif terhadap penurunan kesadahan dan jumlah bakteri coliform dan mengetahui pengaruh perbedaan jumlah karbon aktif air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu. Penelitian ini berjenis penelitian *TrueExperiment* atau eksperimen murni. Desain penelitian ini merupakan *Pretest and Posttest Control Group Design*.

Hasil penelitian menunjukkan kadar kesadahan dan bakteri coliform air sumur memiliki tingkat kadar kesadahan yang berbeda-beda termasuk tinggi dengan nilai rata-rata 200-385 mg/l, Karbon aktif terhadap penurunan kesadahan dan jumlah bakteri coliform pada air sumur memiliki pengaruh terhadap kualitas air sumur menjadi lebih baik setelah dilakukan upaya penjernihan kualitas air sumur dari yang awalnya 607 mg/l menjadi 554 mg/l atau sekitar 8,73%. Namun untuk jumlah coliform tidak terjadi penurunan setelah dilakukan penjernihan atau penambahan karbon aktif.

**Kata Kunci : Bakteri Coliform, Jumlah Karbon Aktif, Kesadahan**

## ABSTRACT

### DEVELOPMENT OF A SIMPLE WATER FILTER EQUIPMENT USING ACTIVATED CARBON IN GADING REJO VILLAGE, PRINGSEWU

By:

**ROSALIA FARANTIKA RATIH**

Hard water is not that dangerous to drink, but it is quite annoying and can cause blockages in pipes and taps, as well as lead to wastage of household soap. Meanwhile, for health, the impact that can be caused if consumed is that it can be disturbing because lime deposits will occur in the kidneys or urinary tract.

Based on interviews with residents regarding the condition of the water in the area, they said that if the water is heated to boiling point, crusts will appear on the surface of the pan. This research aims to determine the levels of hardness and coliform bacteria in well water, determine the effect of activated carbon on reducing hardness and the number of coliform bacteria and determine the effect of differences in the amount of active carbon in well water in Tambahrejo Village, Gading Rejo District, Pringsewu Regency. This research is a *TrueExperiment* research or pure experiment.

This research design is a *Pretest and Posttest Control Group Design*. The results of the research show that the levels of hardness and coliform bacteria in well water have different levels of hardness, including high with an average value of 200-385 mg/l. Activated carbon reduces hardness and the number of coliform bacteria in well water has an influence on the quality of well water. became better after efforts were made to purify the well water quality from initially 607 mg/l to 554 mg/l or around 8.73%. However, the number of coliforms did not decrease after cleaning or adding activated carbon.

**Keywords:** *Amount of Carbon Active , Coliform Bacteria, Hardness*

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosalia Farantika Ratih

NPM 1811060249

Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"PENGEMBANGAN ALAT SARINGAN AIR SEDERHANA DENGAN PEMANFAATAN KARBON AKTIF DI DESA GADING REJO, PRINGSEWU"** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 27 Agustus 2023

Penulis



Rosalia Farantika Ratih

NPM.1811060249



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmih Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi** : Pengembangan Alat Saringan Air Sederhana  
Dengan Pemanfaatan Karbon Aktif Di Desa  
Gading Rejo, Pringsewu

**Nama** : ROSALIA FARANTIKA RATHI

**NPM** : 1811060249

**Program Studi** : Pendidikan Biologi

**Fakultas** : Tarbiyah dan Keguruan

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqosyahkan dan dapat dipertahankan dalam  
Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

  
**H.P. SUGIHARTA, M.Si**  
NIP.

  
**ADE LENTY HOYA, M.Ling**  
NIP.

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Pendidikan Biologi**

  
**Dr. Heru Juahdin Sada, M.Pd.T**  
NIP. 198409072015031001



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Alat Saringan Air Sederhana Dengan Pemanfaatan Karbon Aktif Di Desa Gading Rejo, Pringsewu”** yang disusun oleh: **ROSALIA FARANTIKA RATIH NPM 1811060249** Program Studi Pendidikan Biologi telah diujikan pada sidang **Munaqosyah** Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Hari/Tanggal: **Kamis, 12 Oktober 2023** pukul **13.00 - 14.30 WIB** bertempat di **Ruang Munaqosyah PSPB**.

**TIM DEWAN PENGUJI MUNAQOSYAH**

Ketua Sidang : Sri Latifah, M.Sc

Sekretaris Sidang : Aryani Dwi Kusumawardani, M.Pd

Penguji Utama : Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si

Penguji Pendamping I : Iip Sugiharta, M.Si

Penguji Pendamping II : Ade Lenty Hoya, M.Ling

Mengetahui,  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. Hj. Nurva Diana, M.Pd.**

NIP. 19640826 198803 2 002



## **MOTTO**

Jadilah seperti air, yang mencair ketika lunak,  
Seperti pada waktunya, air akan mengalahkan batu yang kaku dan  
keras. Karna itu, yang lunak itu kuat



## PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, dan sholawat serta salam yang selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, maka dengan tulus ikhlas disertai perjuangan dengan jeripayah penulis, Alhamdulillah penulis telah menyelesaikan skripsi ini, yang kemudian skripsi ini persembahkan kepada :

1. Pertama untuk kedua orang tuaku tersayang dan tercinta, Ayahanda Hi. Warjito S.Pd, MM dan Ibu Hj Siti Aminah S.Pd, MM yang selalu mendoakan yang terbaik dalam setiap sujudnya, memberikan segala kasih sayang dan support dalam segala hal untuk pencapaian putri kecilnya ini, sehingga mampu menyelesaikan tahap pendidikan sampai selesainya skripsi S1. Tiada balasan yang lebih mulia untuk kedua orang tua ku selain doa dan semoga Allah memberikan kesehatan dan panjang umur serta balasan terbaik di dunia dan akhirat untuk di akhirat. Amin ya rabbal alamin
2. Kepada diri ku sendiri (Rosalia Farantika Ratih) Yang telah kuat bertahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Kepada kakakku tercinta Feriska Yovita Permanasari, S.ST dan Aditya Yoga Pradana, S.Kep., Ns yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat untuk segala proses keberhasilanku hingga saat ini, semoga Allah selalumudahkan segala urusanmu.
4. Dan almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.

## RIWAYAT HIDUP



Rosalia Farantika Ratih dilahirkan pada tanggal 6 Mei 2000 di Kabupaten Lampung Tengah Kecamatan Kalirejo Kampung Poncowarno, yang merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan H.Warjito S.Pd, M.M dan Hj.Siti Aminah S.Pd, M.M..

Jenjang pendidikan yang telah dilalui penulis adalah TK Aisyiyah Bustanul Athfal dan lulus tahun 2006, SD Negeri 1 Kalirejo Lampung Tengah dan lulus tahun 2012, SMP Negeri 1 Kalirejo Lampung Tengah dan lulus tahun 2015, SMA Negeri 1 Kalirejo Lampung Tengah dan lulus tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan pada tingkat perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi.

Penulis mengikuti KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Kampung Sridadi, Kecamatan Kalirejo Kabupaten Lampung Tengah pada bulan Juni 2021 sampai bulan juli 2021. Setelah mengikuti KKN, penulis mengikuti PPL (Peraktik Pengalaman Lapangan) di SMP Negeri 9 Bandar Lampung pada bulan September 2021 sampai bulan November 2021.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sumber ilmu pengetahuan, sumber segala kebenaran yang tiada hentinya menaburkan rahmat dan kasih sayang kepada umat manusia. Shalawat dan salam kepada junjungan kita Rasulullah SAW yang cahayanya menerangi hati seluruh umat manusia, yang telah membawa kita dari jaman yang jahil menuju shirothol mustaqim.

Berkat kemudahan yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul **“Pengembangan Alat Saringan Air Sederhana Dengan Pemanfaatan Karbon Aktif Di Desa Gading Rejo, Pringsewu”** sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi program sarjana Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan do“a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof.Dr.Hj.Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Iip Sugiharta, M.Si Selaku pembimbing I dan Ibu Ade Lenty Hoya, M.Ling selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu,pikiran,nasehat dan motivasi yang luar biasa dalam membimbing penulis skripsi.
4. Seluruh dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu,nasihat dan motivasi selama perkuliahan.
5. Teruntuk Ibu Mulyanti yang selama ini telah menggantikan peran ibuku selama disini dan yang selalu memberikan semangat,support pada masa awal kuliah hingga akhir perkuliahan.
6. Teman-teman tersayang angkatan 2018 terkhusus. Pendidikan Biologi kelas E terimakasih atas doa,kebersamaan,canda serta semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga saat ini.

Semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari

bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis butuhkan untuk menyempurnakan penulis skripsi ini. Penulis berharap semoga sekripsi ini dapat berguna kepada siapapun yang menghendaknya hususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca. Kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Semoga bermanfaat

Bandar Lampung, 11 Oktober 2023  
Penulis

**Rosalia Farantika Ratih**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Fokus dan Sub-Fokus Penelitian.....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian .....	12
F. Manfaat Penelitian .....	12
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	12
H. Sistematika Penulisan .....	15
I. Kerangka Berpikir.....	16
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>18</b>
A. Air dan Sumber daya Air .....	18
B. Air Sumur .....	25
C. Kesadahan Air.....	26
D. Bakteri Coliform .....	31
E. Karbon Aktif .....	32

<b>BAB III DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan.....	37
B. Desain Penelitian Pengembangan .....	37
C. Prosedur Penelitian Pengembangan .....	37
D. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan.....	46
E. Instrumen Penelitian .....	49
F. Teknik Analisis Data.....	50
<b>BAB IV ANALISIS PENELITIAN.....</b>	<b>51</b>
<b>A. Analisis Data Penelitian.....</b>	<b>51</b>
1. Diagram Bakteri Coliform .....	51
2. Diagram Bakteri <i>E. coli</i> .....	54
3. Diagram TDS.....	56
4. Diagram Kesadahan.....	58
5. Diagram PH .....	60
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.1 Kerangka Berpikir .....	16
Diagram 3.1 Desain Penelitian .....	35
Diagram 3.2 Alur Penelitian.....	43

## DAFTAR TABEL

Table 1.1 Hasil Uji Laboratorium Air Sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu, Lampung .....	7
Tabel 2.1 Parameter fisika dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air dalam Keperluan Higiene Sanitasi.....	21
Tabel 2.2 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air dalam Keperluan Higiene Sanitasi.....	22
Tabel 2.3 Pedoman Kadar Aman Bahan Kimia Dalam Air Minum Menurut WHO.....	23
Tabel. 3.1 Skema Perlakuan Filtrasi Sampel Air.....	41
Tabel 3.2 Struktur Organisasi Pemerintahan Desa Tambahrejo.....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rancangan Alat Filtrasi .....	40
Gambar 3.2 Rancangan Alat Filtrasi (Kontrol) .....	40
Gambar 4.1 Diagram Coliform .....	49
Gambar 4.2 Diagram <i>E. coli</i> .....	i52
Gambar 4.3 Diagram TDS.....	54
Gambar 4.4 Diagram Kesadahan.....	57
Gambar 4.5 Diagram pH .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran i Table kondisi di lapangan
- Lampiran ii Tabel Orisinalitas Penelitian
- Lampiran iii Hasil uji lab
- Lampiran iv Dokumentasi
- Lampiran v Surat Keterangan *Similarity* Turnitin

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Penegasan Judul

Agar judul penelitian ini dapat lebih dimengerti dan tidak menimbulkan kesalahpahaman dalam memaknai arti judul maka perlu adanya penegasan judul. Penelitian ini sendiri memiliki judul yakni “**Pengembangan Alat Saringan Air Sederhana Dengan Pemanfaatan Karbon Aktif Di Desa Gading Rejo, Pringsewu**”. Adapun penegasan dari judul tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan nilai dari sesuatu baik secara teknis, teoritis, konseptual, ataupun moral dengan menyesuaikan kebutuhan melalui peningkatan nilai guna, pendidikan atau latihan.<sup>1</sup>
2. alat adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan secara lebih efektif dan efisien.<sup>2</sup>
3. Karbon aktif merupakan arang yang telah diproses sedemikian rupa sehingga pori-porinya terbuka, dengan demikian arang aktif memiliki kemampuan daya serap yang baik dan dapat menghilangkan partikel-partikel dalam air serta dapat menurunkan tingkat kesadahan.<sup>3</sup>
4. Air adalah sumber daya alam yang diberikan oleh Tuhan Yang Maha Esa dan digunakan sebagai sarana dalam kehidupan yang sangat penting serta menyangkut hajat hidup manusia, hewan dan juga tumbuhan. Sumber kehidupan di dunia ini adalah dengan keberadaan air. Dua per tiga dari

---

<sup>1</sup> Kamus Besar Bahasa Indonesia(KBBI), [Online] <http://kbbi.web.id/analisis> diakses pada 14 Februari 2022

<sup>2</sup> Putu Tetra Prihartini Aryanti, „Unit Ultrafiltrasi-Karbon Aktif-Resin Penukar Ion Terintegrasi untuk Pengolahan Air Sumur Menjadi Air Minum“, Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik, 20.2 (2021), h.146-155

<sup>3</sup> Abdonia W. Finmeta, Nur Aini Buyani, dan Joritha Naisanu,Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Berdampak pada Kualitas Air“, Jurnal Biologi Tropis, 20.2 (2020), h.211-218

bumi sendiri merupakan air.<sup>4</sup>

5. Sumur adalah salah satu sumber dari penyediaan air bersih untuk berbagai masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Sumur gali merupakan sumber yang menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah dan biasanya kedalamannya dekat dengan permukaan tanah.<sup>5</sup>

Dengan demikian memiliki kemudahan dalam terkontaminasi berbagai zat.

## B. Latar Belakang Masalah

Keberadaan sumber daya alam sangatlah dibutuhkan bagi keberlangsungan hidup manusia. Berbagai potensi sumber daya alam yang ada dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai penunjang bagi kehidupan. Dengan demikian dalam hal ini manusia dan alam memiliki hubungan yang saling bergantung dan memiliki timbal balik antara satu dengan yang lainnya.

Sebagai manusia melestarikan sumber daya alam sama pentingnya dengan mengambil manfaat dari sumber daya alam tersebut. Salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh manusia adalah air.<sup>6</sup>

Al-Qur'an telah menjelaskan tentang air sebagaimana tertera dalam surat Al-Anbiya ayat 30 sebagai berikut:

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا  
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

Artinya: "Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa

---

<sup>4</sup> Siti Jainah, Paizan, dan Amin, „Analisis Kualitas Air Sumur Galian Masyarakat di Sepadan Sungai CBL (Cikarang Bekasi Laut) Desa Hurip Jaya Kecamatan Babelan Kabupaten Bekasi“, Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografi, 1.1 (2020), h. 1-5

<sup>5</sup> Mila Sari, dkk., „Analisis Kualitas Fisik dan Bakteriologi (E-Coli) Air Sumur Gali di Jorong Koto Kaciak Kenagarian Magek Kecamatan Magek“, Jurnal Sehat Mandiri, 16.2 (2021), h.69-78

<sup>6</sup> Sudarti, Yushardi, dan Sri Septi Dyah Pratiwi, „Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang“, Journal of Research and Education Chemistry, 3.1 (2021), h.67-74

langit dan bumi keduanya dahulu menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya; dan Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?" (QS. Al-Anbiya: 30)

Berdasarkan ayat tersebut kita dapat memahami bahwa air merupakan sumber kehidupan. Segala makhluk hidup membutuhkan air untuk melangsungkan aktivitas-aktivitasnya. Tanpa keberadaan air kita semua tidak mampu bertahan hidup. Tumbuhan, hewan, dan manusia semua memerlukan air. Tumbuhan dapat tumbuh dengan air, hewan dapat memperoleh energi dengan air, begitupun manusia. Dengan demikian, air menjadi hal yang sangat penting di muka bumi ini. Sesuatu yang hidup berasal dari air yang dimaksud pada ayat tersebut yakni dengan diturunkannya hujan maka tumbuhan yang sebelumnya tidak dapat tumbuh menjadi tumbuh. Kemudian terjadilah rantai makanan. Selanjutnya melalui siklus air juga dapat ditampung kemudian dimanfaatkan kembali oleh makhluk hidup.<sup>7</sup>

Air menjadi sumberdaya yang begitu penting dalam menunjang kehidupan manusia dan berbagai makhluk hidup lainnya dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari dari berbagai bidang kehidupan seperti pertanian, perikanan dan lain-lain. Dengan demikian keberadaan air menjadi hal yang sangat berharga di muka bumi. Bagi manusia, penggunaan air dapat mendukung hampir keseluruhan dari setiap kegiatan contohnya air digunakan untuk minum, memasak, mencuci, mandi dan bahkan penggunaan dalam skala besar seperti pertanian. Menurut Fetter air yang terdapat dan tersebar di permukaan bumi ini terdiri dari berbagai sumber seperti air laut sebanyak 97%, salju dan glacier 2,14%, air tanah 0,61%, air permukaan 0,019%, dan lensa tanah 0,005%. Berdasarkan kelima sumber tersebut air tanah menjadi sumber yang potensial dan paling sering dimanfaatkan manusia menjadi sumber air mereka dalam bentuk sumur, baik berupa sumur galian ataupun sumur bor.<sup>8</sup>

---

7 Marwan bin Musa, Tafsir Al-Qur'an Hidayatul Insan Jilid 3, [www.tafsir.web.id](http://www.tafsir.web.id)

8 Devi Megarusti Pratiwi, „Analisis Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Di Kabupaten Blora“, Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian

Bumi ini terdiri dari hamparan yang mengandung air dan melalui air tersebut munculah kehidupan-kehidupan. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur‘an surat Taahaa ayat 53 berikut ini:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَوَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ

Artinya: “(Tuhan) telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit. Kemudian Kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan.” (QS. Thaahaa: 53)

Maksud dari ayat diatas adalah meskipun bumi ini bulat kita tetap dapat tinggal dan mendirikan bangunan di atasnya. Kita juga dapat bejalan dari suatu daerah ke daerah lainnya. Kemudian, dengan aadanya air hujan yang diturunkan maka akan membentuk kehidupan dibumi. Air menjadi sumber kehidupan yang menumbuhkan tumbuhan sehingga hewan dan manusia dapat mengambil manfaat darinya untuk melangsungkan hidup. Jika tidak ada air dan tumbuhanpun tidak ada maka hewan dan manusia tidak mendapatkan sumber makanan sehingga akan binasa.<sup>9</sup>

Selain itu, mengenai sumber air sendiri juga terdapat dalam Al-Qur‘an surat Al-Mulk ayat 30 berikut:

قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَمَنْ يَأْتِيكُمْ بِمَاءٍ مَّعِينٍ

Artinya: “Katakanlah (Muhammad), “Terangkanlah kepadaku jika sumber air kamu menjadi kering; maka siapa yang memberimu air mengalir?”

Berdasarkan ayat tersebut air tentu saja memiliki sumber, sumber air dapat mengalami kekeringan. Melalui sumber-sumber tersebut juga dapat mengalir air atas rahmat Allah SWT. Air

---

Masyarakat, 6.1 (2021), h.28-37

9 Marwan bin Musa, Tafsir Al-Qur‘an Hidayatul Insan Jilid 2, www.tafsir.web.id

mengalir merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Apabila air mengalami kekeringan maka pada musim hujan akan kembali terisi. Dengan demikian, kita perlu memanfaatkan air dengan bijaksana.<sup>10</sup>

Dikarenakan keberadaan air sangat penting bagi kehidupan maka kualitas dari air tersebut juga haruslah diperhatikan. Tidak semua air yang ada di bumi ini memiliki kualitas yang dapat digunakan sebagai air konsumsi. Kualitas air atau mutu

air sendiri merupakan ukuran kadar organisme, zat, energi atau unsur yang harus ada ataupun keberadaan komponen pencemar yang kandungannya dapat ditoleransi dalam suatu air. Air dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila kondisi fisika, kimia, dan biologinya sesuai dengan standar atau persyaratan yang telah ditentukan.<sup>11</sup>

Saat ini tidak semua sumber air memiliki kualitas air yang baik. Maraknya aktivitas manusia terkadang memberikan dampak yang buruk bagi kualitas air. Berbagai jenis pencemaran air kerap ditemui di berbagai wilayah. Salah satu bentuk pencemaran air dapat dilihat dari kesadahan air yang mana ditandai dengan adanya endapan putih. Masyarakat masih banyak yang belum memiliki kesadaran terhadap kesadahan air yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>12</sup>

Kesadahan merupakan salah satu parameter kimia mengenai kualitas air bersih. Tingkat kesadahan air ini umumnya ditentukan oleh kadar kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam air.<sup>13</sup> pada standar kualitas sir layak konsumsi kadar maksimum kesadahan air dari Ca yaitu berkisar 500 mg/L. Terdapat dua

---

<sup>10</sup> Marwan bin Musa, Tafsir Al-Qur'an Hidayatul Insan Jilid 2, [www.tafsir.web.id](http://www.tafsir.web.id)

<sup>11</sup> Lutphy Marjuki, dkk., „Analisis Kualitas Air Sumur Di Dusun Tawang, Desa Banyuroto, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo DIY“, Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, 1.1 (2021), h.966-978

<sup>12</sup> Sudarti, Yushardi, dan Sri Septi Dyah Pratiwi, „Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang“, Journal of Research and Education Chemistry, 3.1 (2021), h.67-74

<sup>13</sup> Abdonia W. Finmeta, Nur Aini Buyani, dan Joritha Naisanu, „Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Berdampak pada Kualitas Air“, Jurnal Biologi Tropis, 20.2 (2020), h.211-218

macam kesadahan air yaitu kesadahan sementara dan kesadahan tetap. Kesadahan sementara yaitu kesadahan yang disebabkan oleh keberadaan senyawa-senyawa

bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) yang terdapat dalam air, senyawa ini apabila dipanaskan akan terurai menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}$  sehingga meninggalkan endapan yang dapat dipisahkan. Kesadahan sementara dapat dihilangkan dengan cara melakukan pemanasan sehingga akan membentuk kerak pada dasar panci. Sedangkan kesadahan tetap merupakan kesadahan yang disebabkan ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) atau ion magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) yang berkaitan dengan  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , dan  $\text{NO}_3^-$ . Kesadahan tetap ini hanya dapat dihilangkan dengan menambahkan zat lain atau dengan perlakuan khusus.

Air sadah tidaklah begitu berbahaya untuk diminum, namun cukup mengganggu dan dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran pipa dan keran, serta menyebabkan pemborosan sabun rumah tangga. Sedangkan untuk kesehatan dampak yang dapat ditimbulkan apabila dikonsumsi yakni dapat mengganggu karena akan terjadi endapan kapur pada ginjal atau saluran kencing. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan melalui penelitian pendahuluan kualitas air di desa Tambah Rejo, kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu yang dilihat dengan parameter fisika sekilas menunjukkan kualitas yang baik yakni tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan tidak keruh. Akan tetapi berdasarkan wawancara kepada warga mengenai kondisi air di daerah tersebut mereka mengatakan apabila air tersebut dipanaskan hingga mencapai titik didihnya maka akan muncul kerak-kerak di permukaan panci. Kerak-kerak tersebut juga ditemui pada keramik kamar mandi setiap warga. Selain itu, keluhan yang dirasakan masyarakat adalah ketika air tersebut digunakan bersama sabun maka terdapat rasa kesat yang mana sabun tersebut sulit untuk berbusa. Dengan kondisi air tersebut maka dari keterangan warga mereka tidak mengonsumsinya untuk diminum melainkan hanya untuk kebutuhan mencuci peralatan dan mandi saja. Berdasarkan pengamatan tersebut maka diduga air di daerah tersebut mengalami

kesadahan sementara. Adapun penampakan dari hasil



Observasi lapangan yang dilakukan di desa, dilakukan dengan memeriksa kondisi air sumur yang dimiliki warga desa Tambahrejo yang menunjukkan kondisi fisika tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Kondisi alat yang digunakan untuk mengambil air, nampak adanya endapan, Endapan juga ditemui pada wadah penyimpanan air. Terdapat endapan juga pada dinding kamar mandi, Endapan atau kerak yang terdapat pada panci. Dalam hasil observasi yang terlihat bahwa masalah yang terjadi pada air yang ada di rumah warga, membuat peneliti tertarik untuk meneliti kondisi beberapa air yang ada di desa tambahrejo.

Dengan demikian, masyarakat sekitar hanya menggunakan air sumur mereka untuk aktivitas seperti mandi dan mencuci pakaian saja, sedangkan untuk air minum mereka lebih memilih menggunakan air karawang. Kualitas air yang ideal seharusnya jika dilihat langsung maka air tidak berwarna, apabila dicium maka air tidak berbau, dan apabila diminum air tidak berasa. Dari hasil pra penelitian tersebut maka diduga air mengalami kesadahan.<sup>14</sup> Kemudian, untuk meyakinkan adanya kesadahan air pada air sumur warga desa Tambah Rejo maka dilakukanlah uji pra penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung. Adapun hasil uji laboratorium tersebut ditunjukkan pada table berikut:

**Tabel 1.1** Hasil Uji Laboratorium Air Sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu, Lampung

No	Parameter	Hasil Pengujian	Batas Maksimal	Satuan
Fisika				
1	TDS	607	1000	mg/l
Kimia				
1	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	389,9	500	mg/l
2	pH (Derajat Keasaman)	7,38	6,5 – 8,5	-

<sup>14</sup> Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32 Tahun

Biologi				
1	MPN	250	50 untuk	Jumlah/100 ml sampel
	coliform		air non perpipaan dan 10 untuk air perpipaan	

Sumber : UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah  
Provinsi Lampung Januari 2023

Berdasarkan hasil uji laboratorium tersebut diketahui bahwa air mengalami kesadahan yakni sebesar 304,9 mg/l, jumlah ini masih tergolong dalam jumlah yang aman yakni dibawah 500 mg/l untuk air yang dikonsumsi. Akan tetapi untuk penggunaan jangka Panjang kesadahan air ini dapat mengganggu aktivitas warga sehari-hari. Dengan kesadahan air ini juga dapat memberikan efek jangka panjang yang buruk bagi Kesehatan warga apabila memutuskan konsumsi air ini. Dengan demikian, diperlukan upaya untuk menurunkan kesadahan tersebut. Selain itu, hasil uji laboratorium tersebut menunjukkan kandungan bakteri coliform yang jauh melebihi kadar normal yakni sebanyak 250 untuk setiap 100 ml air, sedangkan normalnya untuk air non perpipaan yakni hanya sebanyak 50 untuk setiap 100 ml air. Hal ini menunjukkan masalah yang cukup serius mengingat keberadaan bakteri ini dapat merugikan bagi Kesehatan manusia. Dengan demikian perlu dilakukan upaya peningkatan kualitas air di desa Tambah Rejo, Kecamatan Gading Rejo, Pringsewu, Lampung.

Setiap warga negara berhak memiliki akses terhadap air bersih. Berdasarkan salah satu aturan yang termuat dalam Sustainable Development Goals (SDGs) ke-6 terkait air bersih dan sanitasi layak yakni memastikan masyarakat mencapai akses yang universal terhadap air bersih dan sanitasi. Target dari SDGs ini salah satunya mencapai akses yang merata terhadap air minum yang aman dan juga terjangkau. Selain itu, target SDGs juga membidik peningkatan terhadap kualitas air dengan pengurangan terhadap polusi, melenyapkan pembuangan, serta meminimalkan pembuangan dari material dan bahan kimia berbahaya, mengurangi setengah dari proporsi air limbah yang tidak diolah,

secara signifikan juga meningkatkan daur ulang, serta penggunaan bahan daur ulang kembali secara global. Target lainnya juga menyatakan bahwa secara signifikan meningkatkan penggunaan air yang efisien di segala sektor, dan menjamin pasokan air tawar berkelanjutan untuk mengatasi kelangkaan air.<sup>15</sup>

Sebelum memenuhi target- target tersebut maka harus dapat terlebih dahulu mengetahui status kualitas air di suatu tempat. Begitu pula masyarakat Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu, Lampung harus dipastikan memperoleh air bersih yang layak untuk kebutuhannya, sehingga perlu adanya upaya untuk menanggulangi kesadahan air yang ada.

Pada penelitian ini setelah mengetahui terkait kualitas air tersebut maka selanjutnya dilakukan upaya peningkatan kualitas air sumur untuk memperoleh air yang layak konsumsi dengan menurunkan kesadahan air dan jumlah bakteri coliform sehingga dapat sesuai dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) ke-6. Upaya yang dilakukan ini yaitu dengan menguji pengaruh penggunaan karbon aktif (dari tempurung kelapa) sebagai sarana untuk menurunkan kesadahan air dan mikroorganisme khususnya bakteri coliform. Karbon aktif atau dapat disebut juga arang aktif merupakan arang yang telah diproses sedemikian rupa sehingga pori-porinya terbuka, dengan demikian arang aktif memiliki kemampuan daya serap yang baik dan dapat menghilangkan partikel-partikel dalam air termasuk berbagai mikroorganisme serta dapat menurunkan tingkat kesadahan. Arang aktif memiliki luas permukaan yang luas sehingga mampu menyerap zat terlarut baik yang organik maupun yang anorganik. Salah satu sumber yang dapat dijadikan sebagai arang aktif adalah tempurung kelapa. Pemilihan tempurung kelapa dalam penelitian ini dikarenakan kemudahan dalam memperoleh tempurung kelapa di lingkungan sekitar masyarakat.

Penelitian ini terlebih dahulu menganalisis kualitas air yang ada di desa Tambah rejo Kecamatan Gading rejo Kabupaten

---

<sup>15</sup> Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional

Pringsewu kemudian dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas air menggunakan metode filtrasi dengan karbon aktif dari tempurung kelapa. Kemudian dilakukan analisis ulang terkait air hasil penjernihan apakah telah sesuai dengan Standar Baku Mutu PERMENKES No 32. Keterbaruan dari penelitian ini adalah menurunkan kesadahan air beserta kandungan bakteri coliform pada air sebagai upaya peningkatan kualitas air dengan alat filtrasi berbasis karbon aktif. Penelitian ini dilakukan untuk mencapai tujuan dari Sustainable Development Goals (SDGs) ke-6 tersebut. Dengan demikian maka peneliti merasa perlu untuk dilakukan penelitian terkait “pengembangan alat saringan air sederhana dengan pemanfaatan karbon aktif di desa gading rejo, pringsewu”.

### **C. Fokus dan Sub-Fokus Penelitian**

Fokus penelitian ini yaitu penelitian dilakukan pada air sumur yang dijadikan sebagai sumber penyedia air bagi kehidupan sehari-hari masyarakat yang berada di Desa tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu.

Sub-fokus penelitian ini yaitu penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh dari jumlah karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa terhadap penurunan kesadahan air dan jumlah bakteri coliform pada air sumur.

### **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimanakah kadar kesadahan dan bakteri coliform air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu?
2. Bagaimanakah pengaruh karbon aktif terhadap penurunan kesadahan dan jumlah bakteri coliform pada air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu?
3. Bagaimanakah pengaruh perbedaan jumlah karbon aktif terhadap penurunan kesadahan dan jumlah bakteri coliform pada air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo

Kabupaten Pringsewu setelah dilakukan upaya penjernihan air sumur?

## **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kadar kesadahan dan bakteri coliform air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu.
2. Mengetahui pengaruh karbon aktif terhadap penurunan kesadahan dan jumlah bakteri coliform pada air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu.
3. Mengetahui pengaruh perbedaan jumlah karbon aktif terhadap penurunan kesadahan dan jumlah bakteri coliform pada air sumur di Desa Tambahrejo Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun terkait manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi masyarakat sebagai informasi bagi masyarakat untuk mengetahui kadar kesadahan air sumur di Desa Tambahrejo, Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu. Serta mengetahui upaya untuk meningkatkan kualitas air sumur yang ada.
2. Bagi peneliti sebagai bahan referensi bagi para peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian dengan ruang kajian yang lebih luas dan dalam lagi terkait kualitas air sumur.

## **G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan**

Untuk menghindari adanya duplikasi dari suatu penelitian dan guna mencari teori-teori yang relevan maka dilakukanlah kajian terkait penelitian terdahulu yang telah ada dengan tema dan topik penelitian relevan. Berdasarkan hasil kajian peneliti maka berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang relevan.

Penelitian Relevan yaitu :

1. Penelitian dari Kasimir Sarifudin, Penggunaan Karbon Aktif

Kayu Kesambi (*Schleicera oleosa* MERR) dalam Pengolahan Air Sadah yang bertujuan untuk Memanfaatkan arang aktif kayu kesambi tua kering dalam pengolahan air sadah untuk kebutuhan air minum. Metode Eksperimental laboratorium dengan filtrasi dan absorpsi, dianalisis menggunakan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan penurunan konsentrasi ion kesadahan makin tinggi seiring dengan meningkatnya ketebalan karbon aktif, semakin cepat laju alir, penurunan konsentrasi ion kesadahan makin kecil.<sup>16</sup>

2. Penelitian dari Jevon Aristo Pascal Budiman, dkk., Potensi Arang Aktif dari Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan Aktivator NaOH sebagai Penjernih Air Sumur Memanfaatkan kulit durian sebagai arang aktif untuk menjernihkan air. Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penambahan konsentrasi 25%, 30%, dan 35%. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi yang terbaik dalam menjernihkan air yakni NaOH 35% dalam kontak waktu selama 60 menit terjadi penurunan kekeruhan sebesar 95,48%.<sup>17</sup>
3. Penelitian dari Devi Megarusti Pratiwi, Analisis Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Di Kabupaten Bloro Mengetahui kualitas air sumur setelah dilakukan filtrasi menggunakan kain screen monyl T54 sehingga dapat dibandingkan persentase nilai baku mutu air sumur melalui filtrasi dengan air olahan PDAM Kabupaten Bloro. Metode Deskriptif Kuantitatif Studi perbandingan dengan mengukur parameter fisika dan kimia. Hasil yang diperoleh menunjukkan tidak air tidak berbau dan tidak berasa. Perbandingan kekeruhan sebesar 0,04%. Perbandingan warna 20%, kesadahan dengan perbedaan 49%, dan pH dengan perbedaan 6%. Kandungan besi dan mangan yakni 0,00 mg/L

---

<sup>16</sup> Kasimir Sarifudin, „Penggunaan Karbon Aktif Kayu Kesambi (*Schleicera oleosa* MERR) dalam Pengolahan Air Sadah“, *Haumeni Journal of Education*, 2.1 (2022), h.197-207

<sup>17</sup> Jevon Aristo Pascal Budiman, dkk., „Potensi Arang Aktif dari Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan Aktivator NaOH sebagai Penjernih Air Sumur“, *Biota*, 3.3 (2018), h.117-124

telah sesuai dengan baku mutu.<sup>18</sup>

4. Penelitian dari Sudarti, Yushardi, dan Sri Septi Dyah Pratiwi, Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang Mengetahui kandungan air sumur dan dampak dari kandungan air sumur masyarakat Desa Manduro, Kecamatan Kabuh, Kabupaten Jombang. Metode kajian literatur dan observasi lahan. Hasil menunjukkan air sumur tercemar oleh kandungan kapur yang sangat tinggi, mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Sumur telah tercemar oleh kandungan kandungan amonia (NH<sub>3</sub>), logam besi (Fe) dan logam mangan (Mn). Air berbau amis dan karat, warna keruh, serta menimbulkan warna kuning yang menempel pada ember atau wadah tampungan air, dinding kamar mandi.<sup>19</sup>
5. Penelitian dari Mila Sari, Syukra Alhamda, dan Nova Herawati, Analisis Kualitas Fisik dan Bakteriologi (*E. coli*) Air Sumur Gali di Jorong Koto Kaciak Kenagarian Magek Kecamatan Magek Menganalisis Kualitas Fisik dan Bakteriologi (*E. coli*) air sumur gali di Jorong Koto Kaciak. Deskriptif dengan metode observasi Hasil menunjukkan 80% air sumur gali telah memenuhi syarat parameter suhu, kekeruhan 100% air sumur memenuhi syarat yakni < 25 NTU/ 100 ml, 60% air sumur tidak memiliki bau dan rasa, air sumur tidak memenuhi kualitas mikrobiologi yakni > 50 MPN/ 100 ml. Dengan demikian, air sumur di Jorong Koto Kaciak Kenagarian Magek Kecamatan Magek telah tercemar oleh pencemaran biologi *E. coli*.<sup>20</sup>

Keterbaruan dari penelitian ini adalah dari penggunaan jenis arang aktif yang terbuat dari tempurung kelapa serta

---

<sup>18</sup> Devi Megarusti Pratiwi, „Analisis Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Di Kabupaten Blora“, Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 6.1 (2021), h.28-37

<sup>19</sup> Sudarti, Yushardi, dan Sri Septi Dyah Pratiwi, „Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang“, Journal of Research and Education Chemistry (JREC), 3.1 (2021), h.67-74

<sup>20</sup> Mila Sari, Syukra Alhamda, dan Nova Herawati, „Analisis Kualitas fisika dan Bakteriologi (E-Coli) Air Sumur Gali di Jorong Koto Kaciak Kanagrian Magek Kecamatan Magek“, Jurnal Sehat Mandiri, 16.2 (2021), h.69-78



dilakukan penelitian terhadap air sumur di Desa Tambah Rejo, Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu. Penelitian ini berfokus pada jumlah karbon aktif yang digunakan dan pengaruhnya terhadap kesadahan air yakni kandungan logam kalsium dan magnesium serta penurunan jumlah bakteri coliform yakni *Eschericia coli*.

## H. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan yang menjadi langkah-langkah dalam menyusun laporan penelitian ini adalah terdiri dari beberapa hal sebagai berikut.

1. BAB I Pendahuluan, pada bab ini penting dipaparkan karena membahas mengenai urgensi dari penelitian dan permasalahan yang ditemui di lokasi penelitian yakni Desa Tambahrejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu Lampung. Pada bab ini juga memuat rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian, serta penelitian yang relevan sebelumnya agar menghindari adanya duplikasi penelitian. Selain itu, metode yang akan digunakan dalam penelitian juga dipaparkan dalam bab ini.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, pada bab ini memuat teori-teori yang berkaitan dengan kajian penelitian. Bagian ini dipaparkan agar dapat menjadi landasan teori dan menjadi acuan dasar mengenai hal-hal yang dianalisis. Adapun terkait poin-poin teori yang dimaksud meliputi Air dan Sumber Daya Air yang didalamnya memuat Pemanfaatan dan Kebutuhan Terhadap Air, sifat-sifat fisika dan kimia air, air sumur, Kesadahan Air, dan Karbon Aktif.
3. BAB III Deskripsi Objek Penelitian, yang memuat gambaran umum objek penelitian yakni Desa Tambahrejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu Lampung. Pada bagian ini diperlukan agar dapat memahami kondisi dari objek penelitian setelah data diperoleh melalui penelitian pendahuluan yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian yang sesungguhnya. Selanjutnya pada bagian ini juga akan dipaparkan penyajian Fakta dan Data Penelitian yang telah diperoleh dari observasi dan wawancara di lapangan oleh

peneliti.

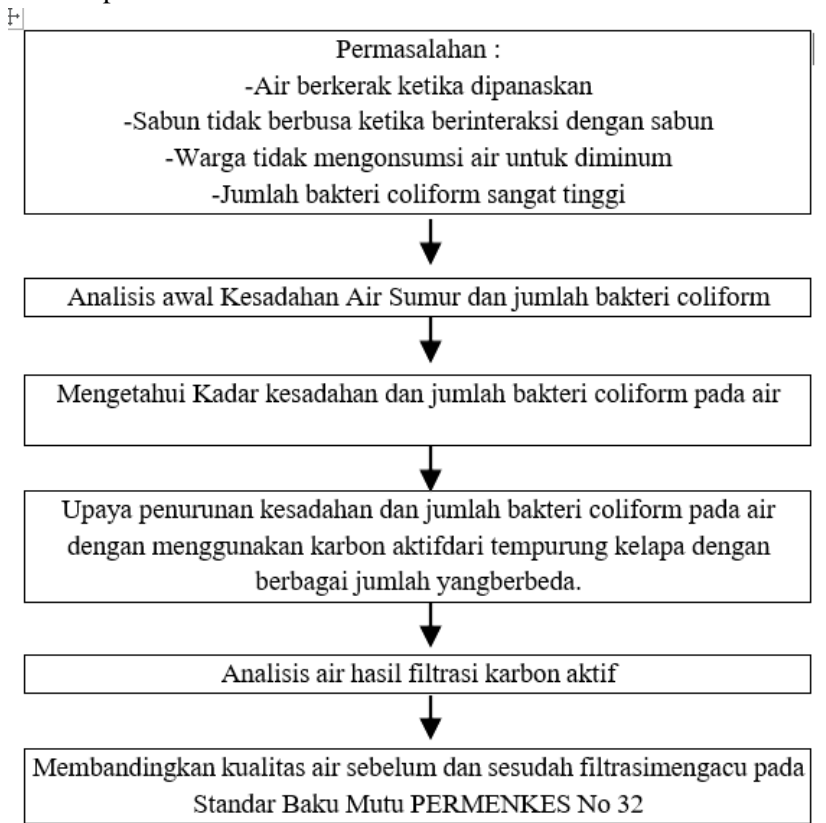
4. BAB IV Analisis Penelitian, bagian ini memuat terkait analisis data penelitian dan temuan penelitian. Bagian ini diperlukan karena menjadi inti dari laporan penelitian ini karena membahas dan menganalisis data-data yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Selain itu juga bagian ini membahas temuan apa saja yang berhasil diperoleh dari penelitian ini. Bagian ini disajikan dalam bentuk deskriptif yang dilandasi teori-teori terkait.
5. BAB V Penutup, pada bab ini disajikan simpulan dan rekomendasi. Bagian ini dipaparkan untuk memberikan generalisasi secara utuh terkait hasil penelitian yang telah diperoleh sehingga publik dapat mengetahui hasilnya secara langsung dan lebih singkat.

## **I. Kerangka Berpikir**

Permasalahan yang ditemui di Desa Tambahrejo, Kecamatan Gading Rejo, Pringsewu, Lampung berdasarkan hasil pra penelitian dengan wawancara dan observasi yaitu adanya kualitas air yang kurang baik. Diketahui dari keterangan warga bahwa air di desa tersebut jika dipanaskan menimbulkan kerak pada panci. Apabila air bereaksi dengan sabun maka tidak menimbulkan busa. Selain itu, peralatan yang digunakan untuk menampung air dan juga kamar mandi sekitar mengalami endapan berupa kerak. Akan tetapi jika dilihat dari tampilan fisiknya air tersebut tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Warga juga menyatakan bahwa mereka tidak dapat mengonsumsi air tersebut untuk diminum, selama ini para warga menggunakannya hanya untuk kegiatan mencuci saja. Dengan demikian diduga air tersebut mengalami kesadahan sehingga perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kesadahan air dengan menggunakan karbon aktif.

Variabel-variabel yang menjadi fokus penelitian ini adalah kesadahan air dan jumlah karbon aktif yang berasal dari tempurung kelapa. Harapannya dengan dilakukan penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi warga mengenai air yang mereka konsumsi dan upaya dalam menurunkan tingkat

kesadahan. Agar lebih jelas lagi maka perhatikan bagan kerangka berpikir berikut ini.



**Diagram 1.1** Kerangka Berpikir

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Air dan Sumber daya Air**

Air adalah sumber daya alam yang keberadaannya tidak terbatas, tetapi dikarenakan sifat alaminya merupakan sebagai pelarut maka keberadaan air sangatlah rentan terkontaminasi oleh berbagai zat yang ada. Berdasarkan substansi kimianya air memiliki rumus yakni H<sub>2</sub>O. pada kondisi standar atau kondisi yang dapat digunakan air memiliki sifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Bagi kehidupan fungsi air sebagai sumber daya alam sangat penting. Air menjadi kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan dan menjadi sumber utama dalam melangsungkan kehidupan di bumi ini. Keberadaan air mutlak diperlukan karena aktivitas- aktivitas di bumi tidaklah dapat berlangsung tanpa adanya air.<sup>21</sup>

Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Di atas permukaan bumi, air terdapat di mana-mana, baik dalam bentuk samudera, padang es, danau, sungai, air bawah tanah, dan berbentuk uap air di atmosfer. Menurut perkiraan, banyaknya air di bumi sekitar 326.358.380 mil kubik. Jika dilihat dari masa keseluruhan tersebut sebanyak 97,5 % berupa air laut. Sebanyak 1,75% berupa salju dan gunung-gunung es di kutub. Air darat yang berupa air bawah tanah, danau-danau, sungai-sungai, dan sebagainya sebesar 0,73%. Sisanya sebesar 0,02% berupa air di atmosfer.<sup>22</sup>

Manusia dan semua makhluk hidup lainnya butuh air. Air merupakan material yang membuat terdapatnya kehidupan di bumi. Diketahui sampai saat ini hanya bumi yang menjadi planet dengan keberadaan air. Menurut dokter dan ahli kesehatan, manusia wajib minum air putih 8 gelas atau setara dengan 2 liter

---

<sup>21</sup> Abdonia W. Finmeta, Nur Aini Buyani, dan Joritha Naisanu, Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Berdampak pada Kualitas Air", *Jurnal Biologi Tropis*, 20.2 (2020), h.211-218

<sup>22</sup> Sri Winarsih, *Seri Sains Air*, Semarang : ALPRIN, 2019, h.1

setiap harinya. Selain manusia, tumbuhan dan hewan juga mutlak membutuhkan air untuk dapat hidup. Sehingga air menjadi salah satu sumber kehidupan. Dengan kata lain air merupakan zat yang esensial dibutuhkan oleh makhluk hidup. Air menjadi bagian penting dari sumber daya alam yang memiliki karakteristik unik jika dibandingkan dengan sumber daya lainnya. Air bersifat sebagai sumber daya alam yang terbarukan dan dinamis. Artinya sumber utama air yang berupa hujan akan selalu datang sesuai dengan waktu atau musimnya sepanjang tahun. Namun, dalam kondisi tertentu air dapat tidak bersifat terbarukan, misalnya pada kondisi geologi tertentu di mana proses perjalanan air tanah membutuhkan ribuan tahun, sehingga bilamana pengambilan air tanah secara berlebih akan berujung terbatasnya ketersediaan yang ada.<sup>23</sup>

Secara alami air akan mengalir dari hulu ke hilir, dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah. Air mengalir di atas permukaan tanah namun juga mengalir di dalam tanah. Air juga dapat berubah wujud yakni dapat berupa zat cair sebagaimana namanya yakni

air, dapat berupa benda padat yang kemudian disebut es. Air dapat pula berubah menjadi gas yang dikenal sebagai uap air. Perubahan fisika bentuk air ini tergantung pada lokasi dan kondisi alam. Ketika air dipanaskan sampai dengan suhu 100°C maka air berubah menjadi uap dan pada suhu tertentu uap berubah kembali menjadi air. Pada suhu yang dingin di bawah 0°C air berubah menjadi es atau salju. Selain itu dari segi rasa air juga dapat berupa air tawar (fresh water) dan dapat pula berupa air asin (air laut). Di lingkungan alam proses, perubahan wujud, gerakan aliran air, dan jenis air mengikuti suatu siklus keseimbangan dan dikenal sebagai istilah siklus hidrologi.<sup>24</sup>

Keberadaan air pada setiap lokasi diakibatkan oleh adanya siklus air yang berawal dari laut, genangan dan air permukaan diubah menjadi uap, kemudian menjadi awan, dan akhirnya jatuh

---

<sup>23</sup> Robert J Kodoatie dan Rosam Sjarief, *Tata Ruang Air*, Yogyakarta :Penerbit ANDI, 2010, h.1

<sup>24</sup> Ibid

sebagai hujan. Kemudian air hujan sebagian akan masuk ke dalam tanah dan menjadi air tanah, sedangkan sebagian lainnya akan mengalir ke permukaan, menguap, atau diserap oleh tumbuhan atau benda-benda lainnya di atas tanah. Selain itu terdapat sebagian lagi yang hanya menggenang pada setiap cekungan karena tidak dapat memasuki tanah ataupun mengalir di atas permukaan sebagai aliran permukaan. Air yang merupakan aliran permukaan sebagian akan terbawa ke sungai dan akhirnya ke laut. Sebagian air tidak sampai ke laut karena terampung dalam cekungan atau danau. Air yang terhenti dalam cekungan atau danau ini kemudian akan menguap kembali. Selain itu penguapan juga terjadi saat perjalanan air menuju danau, sungai, dan laut.<sup>25</sup>

### **1. Pemanfaatan dan Kebutuhan Terhadap Air**

Jika dilihat dari sudut pandang biologi, air memiliki sifat-sifat yang penting untuk adanya kehidupan. Air merupakan zat pelarut yang penting untuk makhluk hidup dan merupakan bagian yang penting dalam proses metabolisme. Selain itu juga air sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis menggunakan cahaya matahari atom hidrogen dan oksigen. Hidrogen akan digunakan untuk membentuk glukosa dan oksigen akan dilepas ke udara untuk digunakan dalam proses pernapasan makhluk hidup. Dalam kehidupan sehari-hari, peranan air tidak hanya kita perlukan ketika mengalami kehausan. Air juga dibutuhkan untuk berbagai kegiatan rumah tangga, seperti untuk mencuci, mandi, dan memasak. Selain itu air juga memegang peranan penting dalam ranah pertanian, peternakan, transportasi, olahraga, dan rekreasi. Di dalam industri, air juga dibutuhkan antara lain sebagai bahan pengolah, pendingin, dan pembangkit tenaga listrik.<sup>26</sup>

Kebutuhan terhadap air mencakup banyak hal dan

---

<sup>25</sup> Radianta Triatmadja, Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, h.

<sup>26</sup> Sri Winarsih, Seri Sains Air, Semarang : ALPRIN, 2019, h.1

sangatlah luas, misalnya kebutuhan air untuk irigasi (tanaman), peternakan dan perikanan, industri, serta kebutuhan air untuk rumah tangga atau disebut juga dengan kebutuhan domestik. Industri kecil dalam rumah tangga dimasukkan dalam kebutuhan rumah tangga atau domestik. Air bersih merupakan kebutuhan pokok bagi manusia yang mana meliputi air untuk dikonsumsi, mandi, mencuci dan berbagai bentuk kegiatan kebersihan lingkungan lainnya. Kesehatan suatu lingkungan dapat terwujud jika didukung oleh kesehatan air di lingkungan tersebut. Oleh karena itu air menjadi faktor yang penting dalam kehidupan sehat. Adapun terkait kebutuhan air domestik sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut.<sup>27</sup>

- a. Usia pengguna (anak, pertumbuhan dan produktif, lanjut usia)
- b. Agama, budaya, dan adat istiadat/kebiasaan
- c. Ketersediaan air
- d. Iklim dan cuaca
- e. Harga layanan air
- f. Tingkat pendapatan (individual dan/atau keluarga)
- g. Tingkat kesadaran masyarakat pada air bersih yang sehat
- h. Usaha atau industri rumah tangga

## 2. Standar Baku Mutu Air

Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air dalam keperluan hygiene sanitasi meliputi parameter fisika, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan juga parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika keadaan geohidrologi mengindikasikan adanya potensi terkait pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk keperluan hygiene sanitasi digunakan untuk

---

<sup>27</sup> Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32 Tahun 2017

memelihara kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu air untuk keperluan higiene sanitasi juga dapat digunakan sebagai air baku air minum. Adapun terkait parameter fisika yang menjadi parameter wajib yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi adalah sebagaimana tertera pada tabel berikut.<sup>28</sup>

**Tabel 2.1** Parameter fisika dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air dalam Keperluan Higiene Sanitasi

No	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	NTU	50
3	Zat padat terlarut (total dissolved solid)	mg/l	1000
4	Suhu	°C	Suhu udara ± 3
5	Rasa		Tidak berasa
6	Bau		Tidak berbau

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32 Tahun 2017

Sedangkan untuk parameter kimia yang wajib diperiksa dan parameter tambahan dalam Standar Baku Mutu Kesehatan lingkungan untuk media air dalam keperluan higiene sanitasi adalah sebagaimana tertera pada tabel berikut. Parameter wajib sendiri terdiri dari 10 poin dan untuk parameter tambahan terdiri dari 10 poin yang mana ditentukan oleh pemerintah daerah kabupaten/ kota dan otoritas pelabuhan/ bandar udara.

<sup>28</sup> Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32 Tahun 2017



**Tabel 2.2** Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air dalam Keperluan Higiene Sanitasi<sup>29</sup>

No	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
<b>Wajib</b>			
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	0,05
10	Pestisida total	mg/l	0,1
<b>Tambahan</b>			
1	Air raksa	mg/l	0,001
2	Arsen	mg/l	0,05
3	Kadmium	mg/l	0,005
4	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5	Selenium	mg/l	0,01
6	Seng	mg/l	15
7	Sulfat	mg/l	400
8	Timbal	mg/l	0,05
9	Benzene	mg/l	0,01
10	Zat organik (KMNO <sub>4</sub> )	mg/l	10

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32 Tahun 2017

Parameter kimia yang diteliti pada penelitian ini adalah kandungan timbal, besi, mangan, silika, pH, dan kesadahan.

Selain standar baku mutu tersebut, terdapat persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi yang mana terdiri dari beberapa hal berikut ini.

- 1) Air dalam keadaan terlindungi dari sumber pencemaran,

- binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor
- 2) Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit.
  - 3) Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air maka harus dibersihkan secara berkala 1 kali dalam seminggu.
  - 4) Aman dari kemungkinan kontaminasi
  - 5) Jika air bersumber dari sarana perpipaan, tidak boleh ada koneksi silang dengan pipa air limbah di bawah permukaan tanah.
  - 6) Jika sumber air tanah non perpipaan, sarananya terlindungi dari sumber kontaminasi baik limbah domestik maupun industri.
  - 7) Jika melakukan pengelolaan air secara kimia, maka jenis dan dosis air bahan kimia harus tepat.

Selain itu WHO (World Health Organization) atau dikenal sebagai badan kesehatan dunia memiliki aturan atau ketentuan terkait kualitas air minum atau standar baku air minum sebagai berikut.

**Tabel 2.3** Pedoman Kadar Aman Bahan Kimia Dalam Air Minum Menurut WHO

No	Parameter	Kadar Maksimum	Keterangan
1	Mangan	0,1 mg/l	Mangan pada air yang melebihi kadar maksimum akan menyebabkan rasa yang tidak diinginkan dalam air minum dan meninggalkan noda pada cucian.
2	Timbal	0,05 mg/l	
3	Besi	1 mg/l	

Sumber : Guidelines for Drinking-water Quality by WHO Fourth Edition

## **B. Air Sumur**

Pada umumnya terdapat beberapa jenis sumber air bersih atau air minum yang dapat dipergunakan yakni terdiri dari air tanah yang terdiri dari air tanah dalam dan air tanah dangkal (sumur gali, sumur pompa dangkal). Terdapat juga air permukaan dan air hujan. Dengan demikian, air sumur merupakan salah satu sumber air yang mana penggunaannya masih harus diproses terlebih dahulu sebelum dikonsumsi karena belum sepenuhnya benar-benar bersih. Terlebih untuk sumur gali atau pompa tangan yang terbuka. Sumur sendiri merupakan cara yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk mendapatkan sumber air bersih. Agar air sumur memenuhi syarat kesehatan maka harus dilindungi terhadap beberapa hal yang membahayakan seperti pencemaran. Sumur yang baik merupakan sumur yang memenuhi syarat lokasi dan konstruksi. Terdapat beberapa jenis sumur yakni sumur gali dan sumur pompa.<sup>30</sup>

Sumur gali merupakan sarana untuk menampung air tanah dari akuifer atau lapisan pembawa air yang dipergunakan sebagai sumber air baku untuk rumah tangga dan dibuat dengan cara menggali tanah dengan diameter ukuran biasanya 80 cm hingga 100 cm. Lokasi sumur gali umumnya berjarak horisontal dengan kedalaman minimum 11 meter dan terhindar dari air hujan dan sumber pengotoran seperti resapan dari tangki septik, kakus, empang, luang galian untuk sampah, dan lainnya. Sumur gali seharusnya diletakkan di daerah dengan lapisan tanah yang mengandung air berkesinambungan. Selain sumur gali terdapat juga sumur bor yang merupakan sumber air dengan metode pengeboran sebagai cara mencapai mata air. Sumur bor biasanya memiliki kedalaman yang lebih dalam dibandingkan dengan sumur gali.

Air sumur yang ideal merupakan air sumur yang dapat dikonsumsi dan menjadi sumber air bagi kehidupan sehari-hari. Air sumur yang ideal memenuhi semua standar baku mutu air yang terdiri dari parameter fisika, kimia (organik dan anorganik),

---

<sup>30</sup> Herlambang Ramadhani, Ilmu Kesehatan Masyarakat, Yogyakarta : Deepublish, 2019. h.27-28

dan secara biologis. Selain itu juga terdapat syarat-syarat lainnya seperti berikut ini:<sup>31</sup>

1. Syarat Kuantitas

Air sumur harus memiliki jumlah dengan kadar yang mencukupi semua kebutuhan. Volume rata-rata kebutuhan air setiap harinya untuk setiap individu yakni berkisar pada 150-200 liter atau jika diukur dengan galon maka membutuhkan 34-40 galon. Kebutuhan air setiap individu masyarakat tentunya bervariasi ditentukan oleh keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat. Dengan demikian, air sumur yang dimiliki setiap keluarga hendaknya memiliki kuantitas yang memadai dalam melakukan aktivitas-aktivitas sehari-hari.

2. Syarat kontinuitas

Setiap sumur dengan fungsi menyediakan air bersih memiliki hubungan yang erat dengan kuantitas air yang tersedia atau disebut juga dengan air baku yang terdapat di dalam sumur. Kontinuitas disini memiliki arti bahwa air baku untuk air bersih tersebut dapat diambil secara terus-menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik itu ketika musim kemarau ataupun ketika musim hujan.

### C. Kesadahan Air

Air sadah adalah air yang mengandung ion Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Ion-ion ini terdapat dalam air dalam bentuk sulfat, klorida, dan hidrogenkarbonat. Kesadahan air alam biasanya disebabkan garam karbonat atau garam asamnya. Kesadahan merupakan petunjuk kemampuan air untuk membentuk busa apabila dicampur dengan sabun. Pada air berkesadahan rendah, air akan dapat membentuk busa apabila dicampur dengan sabun, sedangkan air yang berkesadahan tinggi tidak akan berbentuk busa. Secara lebih rinci kesadahan dibagi dalam dua tipe, yaitu kesadahan umum (general hardness atau

---

<sup>31</sup> Siti Munfiah, dkk., „Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja puskesmas Guntur Kabupaten Demak“, Jurnal

GH) dan kesadahan karbonat (carbonate hardness atau KH). Disamping dua tipe kesadahan tersebut, dikenal pula tipe kesadahan yang lain yaitu yang disebut sebagai kesadahan total atau total hardness. Kesadahan total merupakan penjumlahan dari GH dan KH. Kesadahan umum atau General Hardness merupakan ukuran yang menunjukkan kandungan ion  $\text{Ca}^{2+}$  atau  $\text{Mg}^{2+}$ . Air sadah bukan merupakan air yang berbahaya, karena memang ion-ion tersebut dapat larut dalam air. Akan tetapi dengan kadar  $\text{Ca}^{2+}$  yang tinggi akan menyebabkan air menjadi keruh. Air sadah juga tidak baik untuk mencuci, karena ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  akan berikatan dengan sisa asam karbohidrat pada sabun dan membentuk endapan sehingga sabun tidak berbuih.<sup>32</sup>

Air sadah digolongkan menjadi dua jenis, berdasarkan jenis anion yang diikat oleh kation ( $\text{Ca}^{2+}$  atau  $\text{Mg}^{2+}$ ), yaitu air sadah sementara dan air sadah tetap.

#### 1. Air sadah sementara

Air sadah sementara adalah air sadah yang mengandung ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), atau boleh jadi air tersebut mengandung senyawa kalsium bikarbonat ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) dan atau magnesium bikarbonat ( $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ). Air yang mengandung ion atau senyawa-senyawa tersebut disebut air sadah sementara karena kesadahannya dapat dihilangkan dengan pemanasan air, sehingga air tersebut terbebas dari ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan atau  $\text{Mg}^{2+}$ . Dengan jalan pemanasan senyawa-senyawa tersebut akan mengendap pada dasar ketel. Reaksi yang terjadi adalah :

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g}).$$

#### 2. Air sadah tetap

Air sadah tetap adalah air sadah yang mengandung anion selain ion bikarbonat, misalnya dapat berupa ion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{SO}_4^{2-}$ . Berarti senyawa yang terlarut boleh jadi berupa kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ), kalsium nitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ),

---

<sup>32</sup> Andi Ita Juwita, dkk., „Efektivitas Penggunaan Arang Limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) untuk Menurunkan Kesadahan, Salinitas dan

kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ), magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ), magnesium nitrat ( $\text{Mg(NO}_3)_2$ ), dan magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ). Air yang mengandung senyawa-senyawa tersebut disebut air sadah tetap, karena kesadahnannya tidak bisa dihilangkan hanya dengan cara pemanasan. Untuk membebaskan air tersebut dari kesadahan, harus dilakukan dengan cara kimia, yaitu dengan mereaksikan air tersebut dengan zat-zat kimia tertentu. Pereaksi yang digunakan adalah larutan karbonat, yaitu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (aq) atau  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (aq). Penambahan larutan karbonat dimaksudkan untuk mengendapkan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan atau  $\text{Mg}^{2+}$ .  $\text{CaCl}_2$  (aq) +  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (aq)  $\rightarrow$   $\text{CaCO}_3$  (s) +  $2\text{NaCl}$  (aq)  $\text{Mg(NO}_3)_2$  (aq) +  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (aq)  $\rightarrow$   $\text{MgCO}_3$  (s) +  $2\text{KNO}_3$  (aq) Dengan terbentuknya endapan  $\text{CaCO}_3$  atau  $\text{MgCO}_3$  berarti air tersebut telah terbebas dari ion  $\text{Ca}^{2+}$  atau  $\text{Mg}^{2+}$  atau dengan kata lain air tersebut telah terbebas dari kesadahan. Kesadahan atau Hardness adalah salah satu sifat kimia yang dimiliki oleh air. Penyebab air menjadi sadah adalah karena adanya ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Atau dapat juga disebabkan karena adanya ion-ion lain dari polyvalent metal (logam bervalensi banyak) seperti Al, Fe, Mn, Sr dan Zn dalam bentuk garam sulfat, klorida dan bikarbonat dalam jumlah kecil.<sup>33</sup>

Secara langsung air sadah tidak terlalu berbahaya akan tetapi apabila dikonsumsi terdapat beberapa dampak yang akan ditimbulkan dari air sadah berikut ini dampak air sadah menurut WHO:

1. Dapat menyebabkan cardiovascular disease atau penyumbatan pembuluh jantung dan batu ginjal.
2. Menyebabkan timbulnya kerak pada peralatan logam untuk memasak sehingga menimbulkan pemborosan energi.
3. Menyebabkan penyumbatan pada pipa logam karena endapan  $\text{CaO}_3$ .

---

<sup>33</sup> Mifbakhuddin, „Pengaruh Ketebalan Karbon Aktif Sebagai Media Filter Terhadap Penurunan Kesadahan Air Sumur Artetis“, Jurnal Eksplanasi, 5.2 (2017)

4. Pemakaian sabun menjadi lebih boros karena buih yang dihasilkan sedikit.

Terdapat beberapa cara dalam menanggulangi kesadahan, upaya-upaya tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pemanasan

Pemanasan dilakukan untuk mengatasi kesadahan yang bersifat sementara (kesadahan bikarbonat).

2. Proses Pengendapan senyawa  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  Ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  akan mengendap sebagai  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , Ion  $\text{CO}_3^{2-}$  berasal dari karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ). Reaksinya sebagai berikut :  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-$   
 $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$   
 $\text{Mg}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$  Sifat proses pengendapan senyawa  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yaitu reaksi cepat (1-1 jam), dapat bersamaan dengan flokulasi (penggumpalan), cara sederhana dan mudah, efisiensi cukup tinggi dan harga relatif murah.
3. Proses pertukaran ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dengan ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  atau  $\text{H}^+$

Proses ini sangat cepat (20-30 menit), tidak dapat berlangsung dengan reaksi lain dan air baku tidak boleh keruh, instalasi dan operasi rumit, efisiensi tinggi, harga relatif cukup mahal (cocok untuk industri). Proses ini dapat digunakan untuk pengolahan kesadahan tetap dan sementara dengan cara pemisahan ion-ion yang tidak dikehendaki yang terdapat didalam air sadah. Bahan yang digunakan dalam proses ini berupa karbon aktif dan atau resin sintetik yang dimasukkan ke dalam kolom dimana air sudah dapat dialirkan melalui senyawasenyawa tersebut.

4. Proses kontak air dengan pasir, batu atau kapur

Sifat proses ini adalah reaksi lambat (lebih dari 1 jam), tidak bisa bersamaan dengan proses lain, cara sederhana, efisiensi dan harga tidak terlalu mahal.

5. Pertukaran ion

Pertukara ion dapat digunakan untuk pengolahan kesadahan tetap dan sementara dengan cara pemisahan ion-ion yang tidak dikehendaki yang terdapat di dalam air sadah. Bahan yang digunakan terdiri dari karbon aktif dan atau resin sintetik yang dimasukkan kedalam suatu kolom dimana air sadah dapat dialirkan melalui senyawa-senyawa



tersebut.

#### **D. Bakteri Coliform**

Salah satu indikator pencemaran air adalah dengan adanya bakteri *Escherichia coli* yang termasuk dalam bakteri Coliform. Adanya bakteri Coliform dalam minuman dan makanan dapat menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang dapat membahayakan Kesehatan, dan parameter yang wajib terhadap penentuan kualitas air minum secara mikrobiologi adalah total bakteri coliform dan *E.coli* dimana kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 50 MPN /100 ml sampel.<sup>34</sup>

Golongan bakteri coliform adalah bakteri batang gram negative, tidak membentuk spora, dan fluktuatif anaerobic, tumbuh dengan adanya garam empedu, dan memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas pada suhu 37°C, oksidase negative. Sedangkan yang dimaksud dengan *E.coli* adalah salah satu anggota coliform yang dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas pada suhu 44°C. Bakteri *E.coli* umumnya menyebabkan diare di seluruh dunia. Bakteri ini diklasifikasikan berdasarkan sifat karakteristik dari virulensinya dan tiap kelompok menyebabkan penyakit dengan mekanisme yang berbeda. *E.coli* merupakan suatu organisme yang tidak berbahaya yang biasanya hidup dalam saluran usus manusia dan hewan. Akan tetapi suatu air yang mengandung bakteri ini dalam jumlah yang melampaui standar maka menunjukkan air tersebut telah tercemar.<sup>35</sup>

Pemakaian bakteri coliform dalam analisis bakteriologi air minum didasarkan pertimbangan- pertimbangan antara lain:

1. Bakteri coliform berasal dari atau banyak terdapat dalam

---

<sup>34</sup> Wawang Anwarudin dkk. "Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Pada Air Bak Penampung Umum Desa Taraju Kabupaten Kuningan", *JFARMAKU*:

<sup>35</sup> Isnaini Putri dan Bambang Priyono, "Analisis Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Gajahmungkur", *Life Science*, 11(1), 2022:

- kotoran manusia (binatang berdarah panas).
2. Terdapat dalam jumlah yang sangat banyak dan mudah cara mengidentifikasinya.
  3. Lebih tahan hidup di udara terbuka, agak lama dibandingkan kuman-kuman patogen.

## **E. Karbon Aktif**

### **1. Pengertian Karbon Aktif**

Karbon aktif ini merupakan karbon bebas dengan daya serap yang tinggi serta memiliki permukaan yang dalam (internal surface) yang telah melewati berbagai proses sehingga pori-porinya terbuka. Kemampuan penyerapan karbon aktif bergantung pada jumlah senyawa karbonnya yang mana berkisar dari 85% sampai 95% karbon bebas. Karbon aktif yang berwarna hitam, tidak berbau, tidak terasa dan mempunyai daya serap yang jauh lebih besar dibandingkan dengan karbon aktif yang belum menjalani proses aktivasi, serta mempunyai permukaan yang luas, yaitu memiliki luas antara 300 sampai 2000 m<sup>2</sup>/gram. Karbon aktif mempunyai dua bentuk sesuai ukuran butirannya, yaitu karbon aktif bubuk dan karbon aktif granular (butiran). Karbon aktif bubuk ukuran diameter butirannya kurang dari atau sama dengan 325 mesh. Sedangkan karbon aktif granular ukuran diameter butirannya lebih dari 325 mesh. Karbon aktif memiliki kemampuan dalam menyerap zat-zat tertentu dalam suatu larutan, seperti kandungan logam. Selain itu karbon aktif juga dapat menghilangkan bau, warna, dan rasa yang terdapat pada air. Terdapat beberapa material yang dapat dijadikan sebagai karbon aktif salah satunya arang tempurung kelapa. Arang tempurung kelapa merupakan arang yang berbahan dasar tempurung kelapa. Pemanfaatan arang tempurung kelapa ini termasuk cukup strategis sebagai sektor usaha. Hal ini karena jarang masyarakat yang memanfaatkan tempurung kelapanya. Selain dimanfaatkan dengan dibakar langsung, tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar briket arang.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> Vega Ervina Lase, dkk. "Peningkatan Kualitas Air Bersih di Kawasan Perumahan Jalan Padat Karya Kelurahan Umban Sari Kecamatan Rumbai dengan Metode Filtrasi

## 2. Daya Serap Karbon Aktif

Pada proses adsorpsi ada dua yaitu proses adsorpsi secara fisika dan adsorpsi secara kimia. Adsorpsi secara fisika yaitu proses berlangsung cepat, dan dapat balik dengan panas adsorpsi kecil ( $\pm 5-6$  kkal/mol), sehingga diduga gaya yang bekerja di dalamnya sama dengan seperti cairan (gaya Van Der Waals). Unsur yang terjerap tidak terikat secara kuat pada bagian permukaan penjerap. Adsorpsi fisika dapat balik (reversibel), tergantung pada kekuatan daya tarik antar molekul penjerap dan bahan terjerap lemah maka terjadi proses adsorpsi, yaitu pembebasan molekul bahan penyerap. Adsorpsi kimia adalah merupakan hasil interaksi kimia antara penjerap dengan zat-zat terserap, kekuatan ikatan kimia sangat bervariasi dan ikatan kimia sebenarnya tidak benar-benar terbentuk tetapi kekuatan adhesi yang terbentuk lebih kuat dibanding dengan daya ikat penyerap fisika. Panas adsorpsi kimia lebih besar dibanding dengan adsorpsi fisika ( $\pm 10-100$  kkal/mol). Pada proses kimia tidak dapat balik (ireversibel) dikarenakan memerlukan energi untuk membentuk senyawa kimia baru pada permukaan adsorben sehingga proses balik juga diperlukan energi yang tinggi.

## 3. Proses Pembuatan Karbon Aktif

Secara umum dalam pembuatan karbon aktif terdapat dua tingkat proses yaitu sebagai berikut:

### a. Proses Pengarangan (Karbonisasi)

Proses ini merupakan proses pembentukan arang dari bahan baku. Secara umum, karbonisasi sempurna adalah pemanasan bahan baku tanpa adanya udara, sampai temperatur yang cukup tinggi untuk mengeringkan dan menguapkan senyawa dalam karbon. Hasil yang diperoleh biasanya kurang aktif dan hanya mempunyai luas permukaan beberapa meter persegi pergramnya. Selama proses karbonisasi dengan adanya dekomposisi pirolitik bahan baku, sebagian elemen-elemen bukan karbon, yaitu hydrogen dan

oksigen dikeluarkan dalam bentuk gas dan atom-atom yang terbebaskan dari karbon elementer membentuk Kristal yang tidak teratur, yang disebut sebagai Kristal grafit elementer. Struktur kristalnya tidak teratur dan celah-celah kristal ditempati oleh zat dekomposisi tar. Senyawa ini menutupi pori-pori karbon, sehingga hasil proses karbonisasi hanya mempunyai kemampuan adsorpsi yang kecil. Oleh karena itu karbon aktif dapat juga dibuat dengan cara lain, yaitu dengan mengkarbonisasi bahan baku yang telah dicampur dengan garam dehidrasi atau zat yang dapat mencegah terbentuknya tar, misalnya  $ZnCl$ ,  $MgCl$ , dan  $CaCl$ . Perbandingan garam dengan bahan baku adalah penting untuk menaikkan sifat – sifat tertentu dari karbon.

#### b. Proses Aktivasi

Secara umum, aktivasi adalah pengubahan karbon dengan daya serap rendah menjadi karbon yang mempunyai daya serap tinggi. Untuk menaikkan luas permukaan dan memperoleh karbon yang berpori, karbon diaktivasi, misalnya dengan menggunakan uap panas, gas karbondioksida dengan temperatur antara  $700-1100^{\circ}C$ , atau penambahan bahan-bahan mineral sebagai activator. Selain itu aktivasi juga berfungsi untuk mengusir tar yang melekat pada permukaan dan pori-pori karbon. Aktivasi menaikkan luas permukaan dalam (internal area), menghasilkan volume yang besar, berasal dari kapiler-kapiler yang sangat kecil, dan mengubah permukaan dalam dari struktur pori.

#### 4. Kegunaan Karbon Aktif dalam Penurunan Kesadahan dan Bakteri Coliform

Karbon aktif dapat digunakan sebagai bahan pemucat, penyerap gas, penyerap logam, menghilangkan polutan mikro misalnya zat organik, detergen, bau, senyawa phenol dan lain sebagainya. Pada saringan arang aktif ini terjadi proses adsorpsi, yaitu proses penyerapan zat - zat yang akan dihilangkan oleh permukaan arang aktif, termasuk  $CaCO_3$  yang menyebabkan kesadahan. Apabila seluruh permukaan arang aktif sudah jenuh, atau sudah tidak mampu lagi

menyerap maka kualitas air yang disaring sudah tidak baik lagi, sehingga arang aktif harus diganti dengan arang aktif yang baru. Banyak penelitian yang mempelajari tentang manfaat/kegunaan dari kegunaan karbon aktif yang dapat menyerap senyawa organik maupun anorganik, penyerap gas, penyerap logam, menghilangkan polutan mikro misalnya detergen, bau, senyawa phenol dan lain sebagainya. Pada saringan arang aktif ini terjadi proses adsorpsi, yaitu proses penyerapan zat-zat yang akan dihilangkan oleh permukaan arang aktif. Apabila seluruh permukaan arang aktif sudah jenuh, atau sudah tidak mampu lagi menyerap maka kualitas air yang di saring sudah tidak baik lagi, sehingga arang aktif harus di ganti dengan arang aktif yang baru.<sup>37</sup>

Karbon aktif memiliki kemampuan untuk melakukan absorbs terhadap beberapa zat atau molkul. Absorbs sendiri merupakan proses akumulasi molekul adsorbat pada permukaan adsorben yang disebabkan karena adanya gaya tarik menarik antara permukaan adsorben dengan molekul adsorba. Umumnya adsorben disintesis dari bahan alami seperti dari limbah pertanian, biomassa, serbuk gergaji, dan adsorben lainnya karena bahan dasarnya mudah didapat dan jumlahnya melimpah di alam. Salah satu zat yang dapat dijadikan karbon aktif adalah tempurung kelapa, tempurung siwalan, kulit singkong dan lain-lain. Tempurung kelapa dapat dijadikan karbon aktif karena memiliki struktur mikro dan makro yang memungkinkannya untuk diaktifkan dan menghasilkan karbon aktif yang berkualitas.<sup>38</sup>

Tempurung kelapa memiliki banyak pori-pori yang sangat kecil dan teratur di dalam strukturnya, sehingga memungkinkan untuk diubah menjadi karbon aktif dengan

---

<sup>37</sup> Zumrotul Lailil Lutfia And Indah Nurhayati, "Karbon Aktif Kulit Singkong Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Bakteri *E. coli* Dan Kesadahan Air Sumur," Waktu: Jurnal Teknik Unipa 20, No. 01

<sup>38</sup> Matus Stefanus Batu, Emerensiana Naes, And Maria Magdalena Kolo, "Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Sabut Pinang Asal Pulau Timor Sebagai Biosorben Logam Ca Dan Mg Dalam Air Tanah," Jurnal Integrasi Proses

pori-pori yang sama halusnya. Selain itu, tempurung kelapa juga memiliki banyak kandungan lignin dan selulosa yang dapat diubah menjadi karbon aktif yang berkualitas. Proses pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa melibatkan proses aktivasi dengan menggunakan bahan kimia seperti asam fosfat atau asam sulfat, yang dapat membuka pori-pori yang lebih besar dan meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif tersebut. Karbon aktif yang dihasilkan dari tempurung kelapa memiliki banyak kegunaan dalam berbagai aplikasi, seperti pengolahan air minum, pengolahan limbah industri, pengolahan minyak dan gas, dan banyak lagi. Selain itu, penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan baku untuk karbon aktif juga merupakan alternatif yang ramah lingkungan, karena mengurangi limbah tempurung kelapa yang tidak terpakai.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Reihan Subhan and M Fahmi Shidiqi, "Studi Model Adsorpsi Cr(VI) Menggunakan Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Pada Sistem Kolom Dengan

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdonia W. Finmeta. Nur Aini Buyani. dan Joritha Naisanu,Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Berdampak pada Kualitas Air". *Jurnal Biologi Tropis*. 20.2 (2020). h.211-218.
- Absari, Y.D.2020. *Gambaran Kondisi Sarana Air Bersih Di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Permata Sukarame Kota Bandar Lampung Tahun 2020* (Tugas Akhir). Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjung Karang.Lampung.
- Amani, Fauzi, and Kiki Prawiroredjo. 2016. "Alat Ukur Kualitas Air Minum Dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeuhan, Dan Jumlah Padatan Terlarut." *JETri* 14(1): 49–62.
- Akili, Asriffudin, dan Punuh. 2017. Analisis Kandungan Bakteri Total Coliform Dalam Air Bersih Dan Eschererchia Coli Dalam Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Kota Manado. *Jurnal. Universitas Sam Ratulangi*.
- Arsip Desa Tambahrejo. Pra Penelitian Februari 2022
- Atyani, Fitri. (2014). Pemanfaatan Arang dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Variasi Material Dalam Penjernihan Air Sumur di Kelurahan Tegalkamulyan Cilacap. Dalam *Seminar Nasional Pengembangan Sumberdaya Menuju Masyarakat Madani Berkearifan Lokal* (Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.
- Bertha, Reynom and Agnes "Efektivitas Metode Sand Filter Dalam Menurunkan Tingkat Kekeuhan Dan Kadar E. Coliform Pada Air Sumur " *Jurnal Natural Vol 19 No 1. 2023. e- ISSN: 2746-427X , p-ISSN:1412 –1328*
- Devi Megarusti Pratiwi. „Analisis Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Di Kabupaten Blora". *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 6.1 (2021). h.28-37
- Divya, A., Technology, P. S.-P., & 2016, U. (2016). Effects of some water quality parameters especially total coliform and fecal coliform in surface water of Chalakudy river. Elsevier, 24,

631–638.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017316302407>

- Enda Kartika Sari dan Oki Endrata Wijaya. „Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu“. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17.3 (2019). h.486-491
- Hasrianti, & Nurasia. (2016). Analisis Warna, Suhu, Ph Dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 02(1), 747–753
- Hefni Effendi. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius. 2003.
- Herlambang Ramadhani. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Depublish. 2019.
- Izarul Machdar. *Pengantar Pengendalian Pencemaran (Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan)*. Yogyakarta : DEEPUBLISH. 2018.
- Jaya, I.W.A.E.S., I.W. Suarna dan I.W.R. Aryanta.2016. Studi Kualitas Air Tanah Dangkal dan Pendapat Masyarakat Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Suwung Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar. *Ecotrophic* Vol.10(1): 62 – 67.
- Jannah, F. Z. J. Z., Zuhri, M. S., & Mulyadi, E. (2021). Optimasi Kadar Ozon Dalam Proses Disinfeksi Bakteri Coliform Pada Pengolahan Air Minum. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 59–65. [https://doi.org/10.33005/JURNAL\\_TEKKIM.V15I2.2567](https://doi.org/10.33005/JURNAL_TEKKIM.V15I2.2567)
- Jevon Aristo Pascal Budiman, dkk., „Potensi Arang Aktif dari Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus Murr*) dengan Aktivator NaOH sebagai Penjernih Air Sumur“, *Biota*, 3.3 (2018), h.117-124
- Kasimir Sarifudin, „Penggunaan Karbon Aktif Kayu Kesambi (*Schleicera oleosa MERR*) dalam Pengolahan Air Sadah“, *Haumeni Journal of Education*, 2.1 (2022), h.197-207
- Kementrian Perencanaan Pembangunan Nasional/ BAPPENAS. *Terjemahan Tujuan dan Target Global*. Nomor 6 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. Nomor 115 Tahun 2003



- Kumalasari, E., Prihandiwati, E., & Farmasi ISFI Banjarmasin ABSTRAK, A. (2018). Analisis kuantitatif bakteri coliform pada depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Kayutangi Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 134–144. <http://e-jurnal.stikesisfi.ac.id/index.php/JIIS/article/view/140>
- Lutphy Marjuki. dkk.. „Analisis Kualitas Air Sumur Di Dusun Tawang. Desa Banyuroto. Kecamatan Nanggulan. Kabupaten Kulon Progo DIY“. *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat*. 1.1 (2021). h.966-978
- Mairizki, Fitri. 2017. “Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Di Sekitar Kampus Universitas Islam Riau.” *Katalisator* 2(1): 9–19.
- Marwan bin Musa. *Tafsir Al-Qur'an Hidayatul Insan Jilid 2*.[www.tafsir.web.id](http://www.tafsir.web.id)
- Marwan bin Musa. *Tafsir Al-Qur'an Hidayatul Insan Jilid 3*. [www.tafsir.web.id](http://www.tafsir.web.id)
- Meisrilestari, Y., Khomaini, R., & Wijayanti, H. (2013). Pembuatan Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan. *Konversi*, 2(1), 46–51.
- Mila Sari. Syukra Alhamda. dan Nova Herawati. „Analisis Kualitas fisika dan Bakteriologi (*E. coli*) Air Sumur Gali di Jorong Koto Kaciak Kanagrian Magek Kecamatan Magek“. *Jurnal Sehat Mandiri*. 16.2 (2021). h.69-78
- Muhammad Ikhtiar. *Analisis Kualitas Lingkungan*. Makassar : CV. Social Politic Genius. 2017.
- Muhajir, A., Machdar, I., & Mariana, M. (2021). Produksi karbon aktif arang tempurung kelapa menggunakan kombinasi metode aktivasi secara kimia dan steam tekanan rendah. *Jurnal Litbang Industri*, 11(2), 110-116.
- Peraturan Menteri Kesehatan 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.
- Radiana Triatmadja. *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipa-an*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.2013.
- Rahmawanti, N., & Dony, N. (2016). Studi arang aktif tempurung

- kelapa dalam penjernihan air sumur perumahan baru daerah sungai andai. *Al Ulum Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 84-88.
- Robert J Kodoatie dan Rosam Sjarief. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit ANDI. 2010.
- Sari, M dan Huljana, M. 2019. Analisis Bau, Warna, TDS, pH, Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*. Vol 3 (1).
- Siti Munfiah. dkk.. „Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja puskesmas Guntur Kabupaten Demak“. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 12.2 (2013). 154-159
- Sri Winarsih. *Seri Sains Air*. Semarang : ALPRIN. 2019.
- Sudarti. Yushardi. dan Sri Septi Dyah Pratiwi. „Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang“. *Journal of Research and Education Chemistry*. 3.1 (2021). h.67-74
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kualitatif. Kuantitatif. dan R&D*. Bandung : Alfabeta. 2019.
- Sunarti, R.N.2015. Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Numbers*). *Bioilmi* Vol.1(1): 30 –34.
- Sutiknowati, L.I.2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherchia coli*. *Oseana*. Vol.41 (4): 63 – 71.
- Utin Yeni Syafarida dkk, Analisis Hubungan Konstruksi Sumur Gali dan Sanitasi Lingkungan Terhadap Jumlah Bakteri Coliform dalam Air Sumur Gali (Studi Kasus: Desa PAL IX, Kecamatan Sungai Kakap), 20.3 (2022), h.437- 444
- Yuliani, N., & Lestari, N. A. (2017). Kualitas Air Sumur Bor Di Perumahan Bekas Persawahan Gunungputri Jawa Barat. *Seminar Nasional Dan Gelar Produk*, 116–122.