

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA ARANG AKTIF SEKAM PADI DALAM  
MENURUNKAN KESADAHAN TOTAL PADA  
AIR KRAN DI KOTA KUPANG  
TAHUN 2023**



**OLEH**

**EBRIAN SALRODA HEDE WIWI  
NIM: PO5303330200834**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG  
PROGRAM STUDI SANITASI  
2023**

**ANALISA ARANG AKTIF SEKAM PADI DALAM  
MENURUNKAN KESADAHAN TOTAL PADA  
AIR KRAN DI KOTA KUPANG  
TAHUN 2023**

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh  
ijazah Diploma III Sanitasi

OLEH:

**EBRIAN SALRODA HEDE WIWI  
NIM: PO5303330200834**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG  
PROGRAM STUDI SANITASI  
2023**

**TUGAS AKHIR**

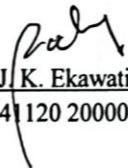
**ANALISA ARANG AKTIF SEKAM PADI DALAM  
MENURUNKAN KESADAHAN TOTAL PADA AIR  
KRAN DI KOTA KUPANG TAHUN 2023**

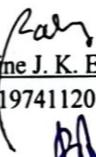
Di susun oleh:  
**Ebrian Salroda Hede Wiwi**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir  
Poltekkes Kemenkes Kupang Program Studi Sanitasi  
pada tanggal 09 Juni 2023

Pembimbing,

Dewan Penguji,

  
Dr. Christine J. K. Ekawati, S.Si., M.Si  
NIP. 19741120 2000032 002

  
Dr. Christine J. K. Ekawati, S.Si., M.Si  
NIP. 19741120 2000032 002

  
Ferry W. F. Waangsir, ST., M.Kes  
NIP. 19790217 200012 1 006

  
Debora G. Suluh, ST., M.Kes  
NIP. 19761219 200112 2 001

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh ijazah Diploma III Sanitasi

Mengetahui  
Ketua Program Studi Sanitasi  
Poltekkes Kemenkes Kupang,  
  
Oktofiandis Sila, SKM., M.Sc  
NIP. 19751014 200003 1001

## **BIODATA PENULIS**

Nama : Ebrian Salroda Hede Wiwi

Tempat Tanggal Lahir : Ledেকে, 05 Oktober 2000

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Riwayat Pendidikan :

1. SDN Ledেকে
2. SMP Negeri 1 Rajjua
3. SMK ST. Yohanes 23 Maumere

Riwayat Pekerjaan :

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

*“Orang tua tercinta, Mama Nia Hede Wiwi serta keluarga tercinta dan teman-teman semua terlebih khusus teman-teman angkatan 26 yang sudah mendukung dan mendoakan saya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini”*

### **Motto**

*“Berusahalah untuk selalu menjadi yang terbaik, namun jangan pernah berpikir bahwa dirimu telah menjadi yang terbaik”*

## KEASLIAN PENELITIAN

Siapa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ebrian Salroda Hede Wiwi

NIM : PO53033302000834

Prodi :DIII Sanitasi

Judul Ta : **Analisa Arang Aktif Sekam Padi Dalam Menurunkan  
Kesadahan Total Pada Air Kran Di Kota Kupang Tahun 2023**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pun pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, apa bila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan saya tersebut.

Kupang, 10 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Ebrian Salroda Hede Wiwi

## ABSTRAK

# ANALISA ARANG AKTIF SEKAM PADI DALAM MENURUNKAN KESADAHAN TOTAL PADA AIR KRAN DIKOTA KUPANG TAHUN 2023

Ebrian Salroda Hede Wiwi, Christine JK. Ekawati\*)  
Email: [ebriansalrodahedewiwi@gmail.com](mailto:ebriansalrodahedewiwi@gmail.com)

\*(Program Studi Poltekkes Kemenkes Kupang

xiv+ 51 halaman : tabel, gambar, lampiran

Kesadahan total dalam air yang berasal dari batuan dalam tanah, baik dalam bentuk ion-ion, kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Natrium ( $\text{Na}^+$ ), maupun ikatan molekul dapat menurunkan kandungan kesadahan pada air tersebut dengan memasak atau pun merebus air tersebut sehingga dapat menurunkan kadar kesadahannya dan juga bisa menggunakan metode lain yaitu arang aktif sekam padi yang bisa menurunkan kandungan kesadahan total pada air yang sadah. Tujuan penelitian ini mengetahui efisiensi arang aktif sekam padi dalam menurunkan kesadahan total pada air kran di Kota Kupang.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental menggunakan rancangan one group pretest posttest. Variabel yang digunakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kesadahan total air kran sebelum pengolahan, kesadahan total sesudah pengolahan dan efisiensi arang aktif sekam padi. Objek dalam penelitian ini adalah salah satu air kran yang berada di Kelurahan Liliba.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesadahan total pada air kran sebelum penambahan arang aktif sekam padi dalam 3 kali pengulangan sebesar 554,7 mg/l. Hasil tersebut tidak memenuhi syarat. Tingkat kesadahan total air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram sebesar 413,3 mg/l, dosis 4 gram sebesar 280 mg/l dan dosis 6 gram sebesar 126,7 mg/l. Ketiganya memenuhi syarat. Sedangkan efisiensi penurunan kesadahan total sebelum dan sesudah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram, 4 gram dan 6 gram yaitu sebesar 25,5%, 49,5%, dan 77,1%.

Arang aktif sekam padi mampu menurunkan kesadahan total pada air kran. Sosialisasi dan penyuluhan yang harus diberikan kepada masyarakat agar dapat memanfaatkan arang aktif sekam padi dengan pemanfaatan variasi dosis dalam rangka menurunkan angka kesadahan total pada air.

**Kata Kunci** : Arang aktif sekam padi, kesadahan Total

**Kepustakaan** : 14 buah (2000 -2023)

## ABSTRACT

# ANALYSIS OF RICE HUSK ACTIVE CHARCOAL IN REDUCING TOTAL HARDWREOF FAUCETWATER IN CITY KUPANG 2023

Ebrian Salroda Hede Wiwi,Christine JK. Ekawati)\*  
Email: [ebriansalrodahedewi@gmail.com](mailto:ebriansalrodahedewi@gmail.com)

\*(**DIII Sanitation Study Program Ministry of Health Polytechnic, Kupang**

xiv+ 51 pages of tables, pictures, attachments.

Hardness total hardness in water originating from rocks in the ground, both in the from of ions, calcium (Ca<sup>2+</sup>), sodium (Na<sup>+</sup>), and molecular bonds can reduce the hardness content in the water by cooking or boiling the water so that it can reduce its hardness levels and you can also use another method, namely rice husk activated charcoal which can reduce the total hardness content in hard water. The purpose of this study was to determine the efficiency of rice husk activated charcoal in reducing total hardness in tap water in Kupang City.

This type of research is an experimental research using “one group pretest post test” design. The variables used in this study were the total hardness of tap water before processing and the efficiency of rice husk activated charcoal. The object of this study is one of the tap water in the Liliba village.

The results showed that the total hardness level in tap water before adding rice husk activated charcoal in 3 repetitions was 554.7 mg/l. These results do not meet the requirements. The total hardness level of tap water after the addition of rice husk activated charcoal at a dose of 2 grams was 413.3 mg/l, a dose of 4 grams was 280 mg/l and a dose of 6 grams was 126.7 mg/l. All three qualify. Meanwhile, the efficiency of reducing total hardness before and after the addition of rice husk activated charcoal at doses of 2 grams, 4 grams and 6 grams was 25.5%, 49.5% and 77.1%.

Rice husk activated charcoal can reduce the total hardness of tap water. Socialization and counseling should be given to the public so that they can utilize activated charcoal from rice husks by utilizing a variety of doses in order to reduce the total hardness in water.

***Keywords: Active rice husk charcoal, Hardness total***

***Bibliography: 14 pieces (2000 -2023)***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan bimbingan-Nya maka penulis dapat menuliskan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Arang Aktif Sekam Padi Dalam Menurunkan Kesadahan Total Pada Air Kran Di Kota Kupang Tahun 2023”

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya yang terdapat didalamnya, untuk itulah penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Irfan, SKM.,M.Kes selaku direktur Poltekkes Kemenkes Kupang
2. Bapak Oktofianus Sila, SKM, M.Sc selaku Ketua Program Studi Sanitasi
3. Ibu Dr. Christine JK. Ekawati, S.Si.,M.Kes Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan membantu penulis dengan cinta dan kasih sayang dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ferry WF. Waangsir, ST., M.Kes dan ibu Debora G. Suluh, ST., M.Kes, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Ibu Ragu Theodolfi, SKM.M.,Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang dengan sabar dalam membimbing penulis selama masa perkuliahan di Program Studi DIII Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang.
6. Seluruh Dosen dan staf Program Studi DIII Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Orangtua tersayang Nia Hede Wiwi yang telah mendukung dan mendoakan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Sahabat-sahabat tersayang Norman, Okto, Meilin, Ririn, Ronal, Yulius, Aldo, Chuek Polgix, Marthin, arvan, Alex, Irvans, Rein, Veren, Maximus, djul, Riki, serta semua teman-teman seangkatan yang sama-sama berjuang dalam suka dan duka dalam menyelesaikan studi di kampus tercinta.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan yang terdapat di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat di harapkan demi terciptanya Tugas Akhir yang baik lagi untuk ke depannya.

Kupang, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

|                          | <i>Halaman</i> |
|--------------------------|----------------|
| HALAMAN JUDUL .....      | i              |
| LEMBAR PENGESAHAN.....   | ii             |
| BIODATA PENULIS .....    | iii            |
| KEASLIAN PENELITIAN..... | iv             |
| ABSTRAK .....            | v              |
| ABSTRACT .....           | vi             |
| KATA PENGANTAR .....     | vii            |
| DAFTAR ISI .....         | ix             |
| DAFRAT TABEL .....       | xii            |
| DAFTAR GAMBAR .....      | xiii           |
| DAFTAR LAMPIRAN.....     | xiv            |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| A. Latar Belakang .....           | 1 |
| B. Rumusan Masalah.....           | 3 |
| C. Tujuan Penelitian.....         | 3 |
| D. Manfaat Penelitian.....        | 3 |
| E. Ruang Lingkup Penelitian ..... | 4 |

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|   |    |
|---|----|
| A. Pengertian Air Bersih .....                      | 5  |
| B. Sumber-sumber Air Bersih .....                   | 6  |
| C. Syarat Air Bersih .....                          | 8  |
| D. Syarat-syarat Kualitas Air Bersih.....           | 10 |
| E. Penyakit-penyakit Yang di Tularkan Oleh Air..... | 12 |
| F. Air Kran.....                                    | 13 |
| G. Arang Aktif Sekam Padi.....                      | 14 |
| H. Kesadahan Total.....                             | 17 |

## **BAB III METODE PENELITIAN**

|   |    |
|---|----|
| A. Jenis dan Rancangan Penelitian ..... | 21 |
| B. Kerangka Konsep Penelitian .....     | 23 |
| C. Variabel Penelitian.....             | 23 |
| D. Definisi Operasional .....           | 25 |
| E. Objek Penelitian.....                | 25 |
| F. Metode Pengumpulan Data .....        | 25 |
| G. Tahapan Penelitian .....             | 25 |
| H. Analisa Data.....                    | 32 |

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Hasil.....       | 33 |
| B. Pembahasan ..... | 39 |

#### **BAB V PENUTUP**

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan ..... | 44 |
| B. Saran .....      | 45 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

|   | <i>Halaman</i> |
|---|----------------|
| Tabel 1. Rancangan Penelitian   | 21             |
| Tabel 2. Defenisi Operasional   | 24             |
| Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Total Air kran Sebelum Penambahan Dengan Arang Aktif Sekam Padi              | 34             |
| Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Total Air Kran Setelah Penambahan Arang Aktif Sekam Padi Dengan Dosis 2 gram | 35             |
| Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Kesadahan Total Air Kran Setelah Penambahan Arang aktif Sekam Padi Dengan Dosis 4 gram         | 36             |
| Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kesadahan Total Air Kran Setelah Penambahan Arang Aktif Sekam Padi Dengan Dosis 6 gram         | 37             |
| Tabel 7. Hasil Perhitungan Tingkat kesadahan Total Sebelum Dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi      | 38             |

## DAFTAR GAMBAR

*Halaman*

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian | 23 |
|--------------------------------------|----|

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I. Cara Pembuatan Arang Aktif Sekam Padi
- Lampiran II. Surat Keterangan Telah Selesai penelitian
- Lampiran III. Hasil Pemeriksaan Laboratorium
- Lampiran IV. Penjemuran Arang Aktif Sekam Padi Dan Perendamanan  
menggunakan NaCl
- Lampiran V. Dokumentasi Hasil Pemeriksaan
- Lampiran VI. Lembar Konsultasi Ta

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Dalam pengolahannya Air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dibagi menjadi 3 kategori yaitu pengolahan secara fisik, kimia, dan biologi. Air yang dihasilkan terkadang masih ada endapan partikel kasar yang terlihat. Pemeriksaan sumber air minum PDAM perlu dilakukan untuk mengetahui keamanan dari air yang dikonsumsi oleh masyarakat untuk keperluan domestik.

Air adalah salah satu kebutuhan yang terpenting dari makhluk hidup yang ada di bumi ini. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air khususnya air bersih. Untuk memenuhi kebutuhannya manusia dapat menentukan jumlah air bersih yang berguna bagi kehidupan sehari-hari (Lestari, F., Susanto, T (2021).

Kesadahan dapat diturunkan dengan menggunakan arang aktif sekam padi. Arang aktif sekam dibuat dari pembakaran tak sempurna atau pembakaran parsial sekam padi, sehingga hasil akhir pembakaran berupa arang bukan abu. Sekam memiliki kerapatan jenis (bulk density) 125 kg/m<sup>3</sup>, dengan nilai kalori 3.300 kkal/kg sekam. Arang aktif sekam padi dalam menurunkan kesadahan atau pun zat kapur yang ada dalam air bisa menggunakan metode dengan memasak air tersebut agar dapat menghilangkan kesadahan yang ada.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Kupang adalah salah satu perusahaan yang melayani penggunaan air bersih di setiap Kecamatan yang

ada di Kabupaten Kupang dan 16 Kelurahan di Kota Kupang yang mendapatkan penyediaan air bersih rumah-rumah masyarakat yang mendapatkan pelayanan air bersih dari PDAM.

Berdasarkan jurnal dari Rahmi Germani menyatakan bahwa dosis arang aktif sekam padi yang digunakan dalam penelitian untuk menurunkan Fosfat dalam air limbah laundry adalah 3, 4, dan 5 gram dalam 1 liter air limbah laundry. Dan dosis optimum untuk menurunkan Fosfat dalam air limbah laundry adalah 4 gram. Dan waktu tinggal optimum arang aktif sekam padi yang digunakan adalah 30 menit. Hal ini berdasarkan hasil penelitian dari Rahayu yang menyatakan bahwa waktu tinggal optimum arang aktif sekam padi untuk menurunkan COD adalah 30 menit.

Berdasarkan latar belakang maka peneliti tertarik untuk menggunakan arang aktif sekam padi sebagai adsorben dengan judul penelitian **“Analisa Arang Aktif Sekam Padi dalam Menurunkan Kesadahan Total pada Air Kran di Kupang Tahun 2023”**

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah arang aktif sekam padi dapat menurunkan kesadahan total pada air kran di Kota Kupang tahun 2023?

## **C. Tujuan**

### 1. Tujuan umum

Untuk menganalisa arang aktif sekam padi dalam menurunkan kesadahan total pada air kran di kota Kupang tahun 2023.

### 2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui kandungan kesadahan total pada air kran sebelum pengolahan dengan arang aktif sekam padi
- b. Untuk mengetahui kandungan kesadahan total pada air kran sesudah pengolahan dengan arang aktif sekam padi
- c. Untuk menghitung efisiensi arang aktif sekam padi dalam menurunkan kesadahan total pada air kran

## **D. Manfaat**

### 1. Bagi tempat penelitian

Sebagai bahan informasi masyarakat untuk memanfaatkan sekam padi dalam menurunkan kesadahan total pada air di Kota Kupang

### 2. Bagi peneliti

Untuk menambah wawasan pengetahuan peneliti tentang pemanfaatan sekam padi dalam menurunkan kesadahan total pada air

3. Bagi institusi

Sebagai bahan untuk menambah kajian kepustakaan tentang pembuatan sekam padi dalam menurunkan kesadahan total pada air.

#### **E. Ruang lingkup Penelitian**

1. Lingkup Sasaran

Sasaran dalam penelitian ini adalah air kran di Kelurahan Liliba

2. Lingkup Materi

Materi dalam penelitian ini berhubungan dengan mata kuliah Penyehatan Air bersih

3. Lingkup Lokasi

Lokasih penelitian ini adalah di Kelurahan Liliba dan lokasi pemeriksaan sampel air kran diLaboratorium Kimia Prodi Sanitasi PoltekkesKemenkes kupang.

4. Lingkup Waktu

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan bulan Mei 2023

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Air Bersih**

Air merupakan kebutuhan dasar dan sangatlah penting bagi manusia, karena manusia tidak dapat bertahan hidup tanpa air, terutama sebagai air minum. Ketersediaan air di dunia ini tidak pernah berkurang, bahkan dapat dikatakan berlimpah, tetapi yang dapat dikonsumsi oleh manusia hanya sekitar 5 % saja, sedangkan dengan tingginya tingkat modernisasi menyebabkan menurunnya kualitas air yang 5 % tadi sehingga makin sedikitlah jumlah air yang dapat dikonsumsi. Setiap tahun kondisi lingkungan hidup cenderung menurun. Selain krisis air, negeri ini juga menjadi langganan bencana alam. Untuk menghindari adanya kerusakan lingkungan maka diadakan penelitian air pada lokasi setempat. Apakah air tanah lokasi ini bersih. Selain hal diatas, tingkat populasi manusia pun bertambah sekitar 2 %, sehingga makin besar pula tingkat kebutuhan akan air bersih ini. Kondisi ini akan bertambah parah ditahun 2025, dikarenakan 1,8 miliar manusia akan tinggal di kawasan yang mengalami kelangkaan air secara absolut. Akibat kelangkaan air bersih ini pastilah berdampak negatif terutama dibidang kesehatan. Sistem penyediaan air bersih di daerah perkotaan dianjurkan diperbanyak, tetapi hal demikian sangatlah banyak kendalanya, antara lain cakupan pelayanan yang rendah, tingkat pendidikan masyarakat

yang rendah pula dan yang terutama kepedulian masyarakat akan kebersihan lingkungan yang semakin hari semakin tidak peduli. dalam hal ini diperlukan adanya observasi terhadap sarana dan prasarana yang telah ada selain membangun kepedulian masyarakat sekitar tempat tinggalnya akan kebersihan lingkungan.(Sutandi, M. C. 2012).

## **B. Sumber-Sumber Air Bersih**

Berdasarkan siklus air ada 4 sumber air yaitu diantaranya air hujan, air permukaan, air tanah dan mata air.

### **a. Air Hujan**

Air hujan adalah sumber air yang tertentu akibat proses penguapan air dipermukaan bumi oleh panas matahari. Uap air ini naik keatas sampai pada ketinggian tertentu sampai tercapai persamaan temperature dengan udara sekitarnya. Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme dan gas. Air hujan merupakan penyublinan awan atau uap air menjadi air murni yang ketika turun dan melalui udara akan melarutkan benda-benda yang terdapat di udara.

### **b. Air Permukaan**

Air permukaan adalah air hujan yang jauh ke permukaan tanah melalui dua proses yaitu mengalir ke permukaan tanah membentuk genangan air atau

mengalir ke danau, laut, sungai, dan meresap kedalam tanah dan membentuk pusat resapan air tanah. Air permukaan merupakan salah satu sumber penting bahan baku air bersih. Factor-faktor yang harus diperhatikan yaitu mutu atau kualitas air, jumlah atau kualitas air, kontinuitasnya.

c. Air Tanah

Air tanah adalah air yang tersimpan didalam tanah. Air tanah ini tersimpan di antara batu-batuan kedap air atau padalapisan batuan tidak kedap air atau tersimpan dalam lapisan tanah. Air tanah ada dua jenis yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam.

d. Mata Air

Mata air adalah air tanah yang keluar kepermukaan bumi, mata air tidak memancar keatas seperti artesis. Ada dua macam mata air yaitu mata air gravitasi dan mata air artesis

1. Jenis Air Bersih

Jenissarana air bersih meliputi sumur gali (SGL), perlindungan mata air (PMA), penampungan air hujan (PAH) dan system perpipaan (SP). Jenis-jenis air bersih antara lain.

a. Sumur Gali (SG)

Jenis sumur gali ada beberapa antara lain timba/ember, sumur gali dilengkapi dengan pompa tangan dangkal/dalam atau pun dengan pompa listrik.

b. Perlindungan Mata Air (PMA)

Sumber air harus ada mata air, bukan pada saluran air yang berasal dari mata air tersebut yang kemungkinan telah tercemar.

e. Penampungan Air Hujan (PAH)

Talang air harus yang masuk ke bak PAH harus dapat dipindahkan/dialihkan, agar air hujan pada 5 menit pertama tidak masuk ke dalam bak.

c. Sistem Perpipaan (SP)

Air baku harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum didistribusikan

### C. Syarat-syarat Air Bersih

Dalam standar persyaratan fisik air minum tampaknya adanya lima unsur persyaratan meliputi: suhu, warna, bau, rasa dan kekeruhan. Dalam tinjauan berikut ini akan dapat diperoleh pengertian lebih jauh tentang unsur-unsur tersebut, khususnya dalam hubungannya dengan dicantumkan unsur-unsur tersebut dalam standar kualitas.

#### 1. Syarat Fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara.

Ada syarat air bersih secara fisik yaitu:

a. Bau

Pemeriksaan bau air dilakukan dengan menggunakan indra penciuman yaitu dengan cara mencium bau air. Hasil penelitian yang telah dilakukan

peneliti dan hasil uji Laboratorium di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Solok tentang bau air yang terdapat pada mata air yaitu tidak berbau.

b. Warna

Pemeriksaan warna air dilakukan dengan menggunakan indra penglihatan yaitu dengan memasukan air kedalam botol lalu diamati warnanya. Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti dan hasil uji Laboratorium di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Solok tentang warna air yang terdapat pada mata air yaitu tidak berwarna. Standar warna air minum menurut Menkes 2010 yaitu 15 TCU, sehingga mata air memenuhi syarat untuk air minum masyarakat Nagari Cupak

c. Rasa

Pemeriksaan rasa air dilakukan dengan menggunakan indra perasa yaitu dengan cara mencicipi rasa air., hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti dan hasil uji Laboratorium di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Solok tentang rasa air yang terdapat pada mata air yaitu tidak berasa.

d. Kekeruhan

Pemeriksaan kekeruhan air dilakukan dengan menggunakan indra penglihatan yaitu dengan menyaring air dengan kertas saring lalu diamati warnanya dan melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode Turbidimeter. Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti dan hasil uji

Laboratorium di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Solok tentang kekeruhan air yang terdapat pada mata air I yaitu

e. Suhu

Pemeriksaan suhu air dilakukan dengan menggunakan termometer. Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti dan hasil uji Laboratorium di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Solok tentang suhu air yang terdapat pada mata air I yaitu 22,6°C. Standar suhu air minum menurut Menkes 2010 yaitu  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  suhu udara. Apabila suhu air minum lebih tinggi dari suhu udara, maka akan mengakibatkan penyimpangan terhadap standar suhu. Hal ini akan meningkatkan toksisitas dan kelarutan bahan-bahan polutan dan dapat menimbulkan suhu bagi kehidupan mikroorganisme dan virus tertentu sehingga mata air memenuhi syarat untuk air minum masyarakat Nagari Cupak.(Andini, N. F. 2017).

**D. Syarat-syarat Kualitas Air Bersih**

Manusia tidak dapat hidup tanpa air untuk memenuhi syarat kesehatan adalah sebagai berikut ( Entjang 2000).

1. Syarat Kuantitas

Jumlah air untuk keperluan rumah tangga per kapitan tidaklah sama pada setiap negara. Pada umumnya dapat dikatakan di Negara-negara yang sudah maju, jumlah pemakaian air per hari per kapita lebih besar dari pada di Negara-negara yang sudah berkembang. Di Amerika Serikat untuk keperluan rumah tangga 50 galon per hari kapitan galon sama dengan 3,78 liter. Di Indonesia diperkirakan 100 liter per hari per kapitan.

## 2. Syarat Kuantitas

Air harus memenuhi syarat fisik, syarat kimia, dan syarat bakteriologis:

### a. Syarat Fisik

Syarat-syarat fisik yang berada pada air bersih adalah air harus jernih, air tidak berwarna air tidak berasa, dan tidak berbau, suhu kurang lebih  $3^{\circ}\text{C}$  dari suhu udara luar, TDS (*Total Dissolved Solid*) maksimal 1500 mg/l dan kekeruhan maksimal 25 skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*)

### b. Syarat Kimia

Yaitu air yang tidak mengandung zat-zat berbahaya untuk kesehatan seperti zat-zat racun dan tidak mengandung mineral-mineral serta zat-zat organik lebih tinggi dari jumlah yang ditentukan.

### c. Syarat Bakteriologis

Air tidak boleh mengandung suatu bibit penyakit. Penyakit-penyakit yang sering menular dengan perantar air adalah penyakit yang tergolong dalam golongan water borne diseases. Karena bibit penyakitnya keluar bersama fases penderita, maka disyaratkan air tidak boleh dikotori oleh fases manusia. Sebagai petunjuk bahwa air telah dikotori fases manusia, *Escherichia coli*, karena bakteri ini selalu terdapat dalam fases manusia baik yang berasal dari orang sakit maupun orang sehat. Air dikatakan memenuhi syarat secara bakteriologis bila total coliform maksimal 50 per 100 ml air bersih bukan perpipaan dan 10 per 100 ml untuk air perpipaan.

## E. Penyakit-Penyakit Yang Ditularkan Oleh Air

Air sangat erat hubungannya dengan kehidupan manusia, yang berarti besar sekali perannya dalam kesehatan manusia. Beberapa hal yang menunjukkan adanya hubungan air dengan kesehatan adalah sebagai berikut :

1. Adanya pathogenic didalam air, organisme ini dapat menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan ( Sutrisno, dkk 2006).Beberapa conoh diantaranya yaitu :

### a. Bakteri

- 1) Virus kolera, penyebab penyakit kolera, penularan melalui air, makan dan oleh air.
- 2) Salmonella typhi, penyebab penyakit demam thyphoid. Penularan ini melalui air, makanan
- 3) Sighella dysentrie, penyebab penyakit disentri basiler, penularan melalui air dengan cara fokal oral, juga melalui kontak dengan susu, makanan dengan bantuan lalat.
- 4) Salmonella parathyphi, penyebab penyakit demam para thypoid. Penularan melalui air, juga dengan focal oral.

### b. Protozoa

Entoniseba histolytica, penyebab penyakit disentri amuba. penularan melalui air, juga melalui makanan dengan bantuan lalat.

### c. Virus

Penyebab penyakit hepatitis infektiosa. Penularan melalui air, susu, makam ( termasuk kefrang dan kepiting).

## F. Air Kran

Kran umum merupakan pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal pada kelompok masyarakat tertentu, yang mempunyai minat tetapi kurang mampu dalam membiayai penyambungan pipa ke masing-masing rumah. Biasanya satu kran umum dipakai untuk melayani kurang lebih dari 20 orang.

### 1. Hidran Umum (*public Hydran*)

Penggunaan hidran umum pada prinsip yang sama dengan kran umum, tetapi hidran umum air yang dialirkan melalui bak penampung bak.

### 2. Bangunan pembagian/Distribusi (perpipaan)

Bangunan pembagian adalah bangunan yang membagi ke daerah konsumen. Bagian pokok dari bangunan pembagian adalah reservoir, perpipaan, kran-kran.

### 3. Perpipaan

Sarana air perpipaan adalah bangunan serta peralatan dan perlengkapannya yang menghasilkan, menyediakan dan membagikan air minum untuk masyarakat melalui jaringan perpipaan atau distribusi. Air yang dimanfaatkan adalah air tanah atau air permukaan dengan atau tanpa diolah.

### 4. Reservoirs

Reservoirs penyimpanan atau bak penampung biasanya digunakan untuk menyimpan air untuk kebutuhan maksimal dalam suatu system penyediaan air bersih.

#### 5. Ground Tank

Ground tank merupakan tangki yang berfungsi sebagai bak penampungan air bersih atau PAM yang dibangun atau diletakan di bawah permukaan tanah. Ground tank ini dapat digunakan pada kawasan perumahan, ruko atau perkantoran, pertokoan, dan bangunan gedung lainnya.

#### 6. Terminal air (TA)

Terminal air TA adalah sarana pelayanan air minum yang digunakan secara komunal, berupa bak penampung air yang ditempatkan di atas permukaan tanah atau pondasi dan pengisian air dilakukan dengan system curah dari mobil tangki air atau kapal tangki air.

### **G. Arang Aktif Sekam Padi**

#### 1. Arang Aktif

Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Arang aktif adalah arang yang diproses sedemikian rupa sehingga mempunyai daya serap yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk uap atau larutan. Arang aktif dapat dibuat dari bahan yang mengandung karbon baik organik atau anorganik, tetapi yang biasa beredar dipasaran berasal dari tempurung kelapa, kayu, dan batubara. Proses pembuatan arang aktif dari arang. Proses pembuatan arang aktif dilakukan dengan cara destilasi kering yaitu pembakaran tanpa adanya oksigen pada temperatur tinggi (Hiroyuki, Hayati, 2011).

Sifat arang aktif yang paling penting adalah daya serap. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya serap adsorpsi. Arang aktif yang merupakan adsorben adalah suatu padatan berpori, yang sebagian besar terdiri dari unsur karbon bebas dan masing-masing berikatan secara kovalen. Sifat yang kedua arang aktif yaitu sifat serapan. Banyak senyawa yang dapat diadsorpsi oleh arang aktif, tetapi kemampuannya untuk menyerap berbeda untuk masing-masing senyawa (Hiroyuki, Hayati, 2011).

## 2. Arang Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar.

Untuk lebih memudahkan diversifikasi penggunaan sekam, maka sekam perlu dipadatkan menjadi bentuk yang lebih sederhana, praktis dan tidak voluminous. Bentuk tersebut adalah arang sekam maupun briket arang sekam. Pembuatan arang sekam padi dimaksudkan untuk memperbaiki sifat fisik sekam agar lebih mudah ditangani dan dimanfaatkan lebih lanjut.

Pemanfaatan sekam padi sebagai salah satu adsorben alami karena secara komposisi kimia, sekam padi memiliki kadar karbon (arang) sebesar 1,33% dan silika 16,98% (Fitria fatiam 2020). Dia juga menambahkan bahwa arang sekam padi mampu menyerap ion logam berat jenis timbal (Pb) selama 120 menit dengan nilai efisiensi mencapai nilai 34,01%. Selain timbal, arang sekam padi juga dapat menghilangkan ion nikel (Ni) dan juga besi (Zn) dalam perairan.

Karbon aktif adalah bahan yang dipreparasi sedemikian rupa sehingga memiliki porositas yang tinggi dan luas permukaan besar. Partikel karbon memiliki banyak pori-pori yang memberikan luas permukaan yang lebih besar untuk adsorpsi. Karbon aktif biasanya dibuat dari tongkol jagung, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, tempurung kelapa, sabut kelapa, sekam padi, serbuk gergaji, kayu keras dan batubara. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m<sup>2</sup> /gram. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorbsinya selektif, tergantung pada ukuran volume pori-pori dan luas permukaan. Selama penyaringan air melalui karbon aktif, kontaminan menempel pada permukaan butiran karbon atau terperangkap dalam pori-pori kecil karbon aktif. Sarifudin, K. (2022).

Menurut Christine JK Ekawati (2023) arang aktif dapat digunakan harus melalui proses aktivasi terlebih dahulu. Aktivasi sendiri dapat dilakukan dengan 2 cara antara lain :

a. Aktivasi Fisika

Sekam padi diambil dari petani. Dijemur dibawah sinar matahari selama 2 x 24 jam. Kemudian diaktivasi secara fisik dengan cara di panaskan dalam furnice tau tanur dengan suhu 350°C selama 45 menit. Kemudian dikeluarkan dari furnice diletakan di dalam oven suhu 105°C selama 15 menit.

b. Aktivasi Kimia

Aktivasi Kimia dilakukan dengan menggunakan activator  $\text{CaCl}_2$ . Arang sekam padi yang telah diaktivasi dengan aktivasi fisik direndam dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  selama 2 x 24 jam. Kemudian dilakukan pencucian dengan aquades. Dijemur dengan sinar matahari 2 x 24 jam, jadilah arang aktif sekam padi.

## H. Kesadahan Total

### 1. Pengertian Kesadahan

International Standart of Drinking Water tahun 1971 dari WHO, Kesadahan air dinyatakan dalam satuan Milli- Equivalent per liter (mEq/l), selain itu, 1 mEq/l dari ion penghasil Kesadahan pada air sebanding dengan 50 mg  $\text{CaCO}_3$  (50 ppm) di dalam 1 liter air (Sumantri, 2010). Air sadah merupakan istilah yang digunakan pada air yang mengandung kation penyebab Kesadahan. Kesadahan disebabkan oleh adanya logam-logam atau kation- kation yang bervalensi, seperti Fe, Sr, Mn, Ca dan Mg, tetapi penyebab utama dari Kesadahan adalah 14 Kalsium (Ca) dan Magnesium

(Mg). Kalsium dalam air mempunyai kemungkinan bersenyawa dengan Bikarbonat, Sulfat, Klorida dan Nitrat, sementara itu Magnesium dalam air kemungkinan bersenyawa dengan Bikarbonat, Sulfat dan Klorida (Marsidi, 2001). Kesadahan merupakan salah satu parameter untuk menentukan kualitas air bersih, karena Kesadahan total menunjukkan ukuran pencemaran air oleh mineral-mineral terlarut seperti  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ . Menurut WHO, Kesadahan adalah ukuran kapasitas air untuk bereaksi dengan sabun, air sadah memerlukan banyak sabun dalam menghasilkan busa (Manalu, 2013).

## 2. Karakteristik Kesadahan

Menurut Sumantri (2010) beberapa batasan Kesadahan pada air adalah sebagai berikut :

- a. Lunak :  $< 1 \text{ mEq/l}$  (50 ppm)
- b. Agak keras :  $1-3 \text{ mEq/l}$  (50-150 ppm)
- c. Keras :  $3-6 \text{ mEq/l}$  (150-300 ppm)
- d. Sangat keras :  $> 6 \text{ mEq/l}$  ( $> 300 \text{ ppm}$ )

## 3. Faktor Penyebab Kesadahan

Kesadahan air disebabkan oleh banyaknya mineral dalam air yang berasal dari batuan dalam tanah, baik dalam bentuk ion maupun ikatan molekul. Elemen terbesar (major elemen) yang terkandung dalam air adalah Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), Natrium ( $\text{Na}^{+}$ ), dan Kalium ( $\text{K}^{+}$ ). Ion-ion tersebut dapat berikatan dengan  $\text{CO}_3^{-}$ ,  $\text{HCO}_3^{-}$ ,  $\text{SO}_4^{-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$ , dan  $\text{PO}_4^{-}$ . Kesadahan pada air ini dapat terjadi karena air mengandung :

- a. Persenyawaan dari Kalsium dan Magnesium dengan Bikarbonat.
- b. Persenyawaan dari Kalsium dan Magnesium dengan Sulfat, Nitrat, dan Klorida.
- c. Garam – garam Besi, Zink, dan Silika.

#### 4. Dampak Kesadahan Air

Untuk keperluan minum dan masak hanya diperbolehkan dengan batasan Kesadahan antara 1-3 ml Eq/l (50- 150 ppm). Konsumsi air yang batas Kesadahannya lebih dari 3 ml Eq/l (150 ppm) akan menimbulkan kerugian-kerugian sebagai berikut:

- a. Pemakaian sabun yang meningkat karena sabun sulit larut dan sulit berbusa.
- b. Air sadah bila didihkan akan membentuk endapan dan kerak pada cerek (boiler).
- c. Penggunaan bahan bakar menjadi meningkat, tidak efisien, dan dapat meledakkan boiler.
- d. Biaya produksi yang tinggi (high cost production) pada industri yang menggunakan air sadah. (Sudarmadji dkk, 2014)

#### 5. Penyebab kesadahan di daerah tanah berkapur

Kesadahan berasal dari kata sadah yang berarti mengandung kapur.

Kesadahan air adalah adanya kandungan kapur yang berlebih yang terdapat dalam air yang disebabkan oleh lapisan tanah kapur yang dilaluinya. Kondisi tanah yang mengandung batuan gamping/ kapur menyebabkan tingkat kesadahan air tanahnya relatif tinggi. air tanah di

daerah batuan gamping/ kapur mengandung Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Kerasakan di dalam air sangat dipengaruhi oleh 20 keberadaan kalsium yang bereaksi dengan karbondioksida.

Karbondioksida merupakan gas yang mudah terlarut ke dalam perairan, baik secara langsung karena terbawa air hujan, maupun melalui respirasi tumbuhan dan hewan akuatik dari hasil proses dekomposisi bahan organik. Karbondioksida bereaksi dengan air membentuk asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  Pada kondisi yang relatif asam, senyawa-senyawa karbonat yang terdapat di dalam tanah dan batuan kapur yang sebelumnya tidak larut berubah menjadi senyawa bikarbonat yang bersifat larut.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$  tidak larut larut (Hartono, M. A. 2021).

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**A. Jenis Dan Rancangan Penelitian**

1. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *exprement* yaitu kegiatan percobaan, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perilaku tertentu (Notoatmodjo,2002).

2. Rancangan peneliti

Rancangan penelti ini menggunakan desain “*One Groups Pretest-Posttest Design*”, yang dapat digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 1.**  
**Rancangan Penelitian**

| Pre Test | Treatment | Post Test |
|----------|-----------|-----------|
| X0       | X1        | X1.A      |
| X0       | X2        | X2.B      |
| X0       | X3        | X3.C      |

Keterangan :

X0: kandungan kesadahn total air baku yang akan diuji coba

X1: pemanfaatan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram dalam 1 liter air

X2: pemanfaatan arang aktif sekam padi dengan dosis 4 gram dalam 1 liter air

X3: Pemanfaatan arang aktif sekam padi dengan dosis 6 gram dalam 1 liter air

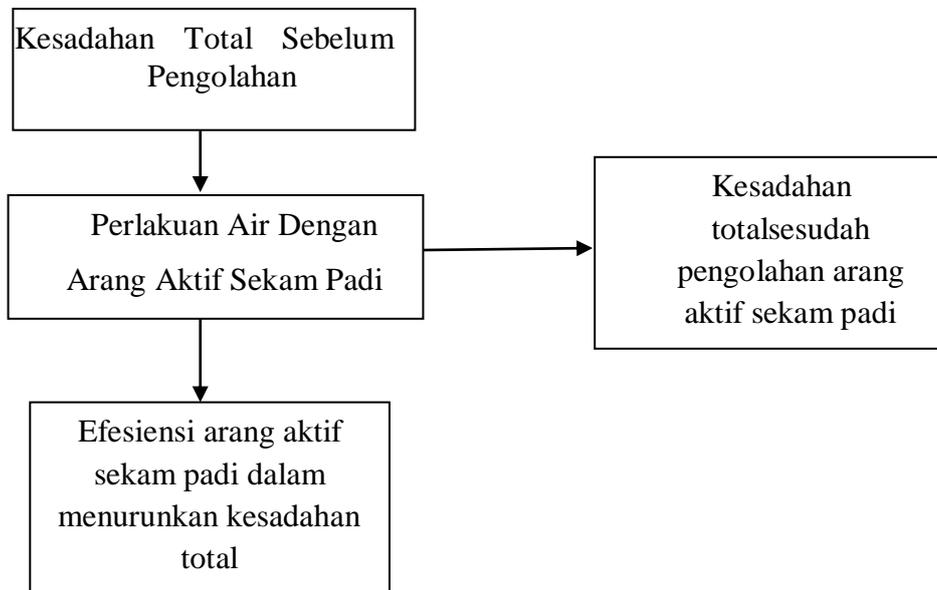
X1.A: Hasil penurunan kandungan kesadahan menggunakan arang aktif sekam padi dosis 2 gram

X2.B: Hasil rataan kandungan kesadahan menggunakan arang aktif sekam padi dosis 4 gram

X3.C: Hasil rataan kandungan kesadahan menggunakan arang aktif sekam padi dosis 6 gram.

## B. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian**

## C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian adalah:

1. Kandungan kesadahan total air kran sebelum pengolahan
2. Kandungan kesadahan total air kran sesudah pengolahan
3. Efisiensi arang aktif sekam padi

#### D. Definisi Operasional

Defenisi operasional dibuat dalam tabel sebagai berikut:

**Tabel 2**  
**Defenisi Operasional**

| NO | Variabel                              | Defenisi Operasional  | Kriteria  | Skala   | Alat ukur  |
|----|---------------------------------------|---|---|---------|--|
| 1  | Kesadahan air kran sebelum pengolahan | Kesadahan sebelum pengolahan adalah jumlah atau kandungan sehingga diperoleh kadar $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ dan ion-ion terkandung dalam air kran sebelum melakukan perlakuan dengan arang aktif sekam padi                              | -Memenuhi syarat jika kesadahnya $<500$ Mg/1<br>-tidak memenuhi syarat jika kesadahnya $>500$ Mg/1<br>Permenkes 22 Tahun 2021 | Nominal | Uji Laboratorium   |
| 2  | Kesadahan air kran sesudah pengolahan | Angka yang menunjukkan kandungan $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ dan ion-ion kalsium yang ada pada air kran sesudah di beri perlakuan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram, 4 gram, dan 6 gram untuk menurunkan kesadahan total pada air. | -Memenuhi syarat jika kesadahnya $<500$ Mg/1<br>-tidak memenuhi syarat jika kesadahnya $>500$ Mg/1<br>Permenkes 22 Tahun 2021 | Nominal | Uji Laboratorium   |
| 3  | Efisiensiar ang aktif sekam padi      | Kemampuan dari arang aktif sekam padi dalam menurunkan angka kesadahan total pada air kran  | -adanya perubahan angka kesadahan total lebih kecil setelah di beri arang aktif sekam padi                                    | Ordinal | Perhitungan<br>Efisiensi= $\frac{\text{sebelum pengolahan} - \text{sesudah pengolahan}}{\text{sebelum pengolahan}} \times 100\%$<br>Sesudah pengolahan |

**E. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah air kran yang berada di Liliba Kota Kupang. objek dalam penelitian ini adalah salah satu air kran di kelurahan Liliba kota kupang dengan volume air 5 liter yang akan di uji cobakan melalui pengolahan pemanfaatan arang aktif sekam padi.

**F. Jenis Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data primer yang diperoleh melalui pemeriksaan langsung terhadap sampel air kran dalam menurunkan kesadahan total di Liliba Kota Kupang di Laboratorium penguji Peltekkes Kemenkes Kupang

**G. Tahap penelitian**

Tahap penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
  - a. Alat
    - 1) Oven
    - 2) Tanur/Furnace
    - 3) Desikator
    - 4) Timbangan analitik
    - 5) Jarigen/tempat sampel
    - 6) Label
    - 7) Tissue
    - 8) Beaker glas

- b. Bahan
  - 1) Arang aktif sekam padi
  - 2) Air sampel
  - 3) NaCl
  - 4) Aquades
2. Cara pembuatan arang aktif sekam padi
  - a. Masukkan sekam padi pada tanur/ furnace dengan suhu  $350^{\circ}\text{C}$  dipindahkan ke oven selama 1 jam dengan suhu  $103\text{-}105^{\circ}\text{C}$ .
  - b. Kemudian dipindahkan ke desikator selama 15 menit
  - c. Setelah dikeluarkan dari desikator, arang tersebut direndam dengan larutan NaCl selama  $2 \times 24$  jam.
  - d. Setelah itu diangkat lalu disaring, arang aktif sekam padi dikeringkan di bawah sinar matahari selama  $2 \times 24$  jam.
  - e. Kemudian dibiarkan beberapa saat selama 1 jam sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium.
3. Tahap pelaksanaan
  - a. Turun ke lapangan untuk mengambil sampel air kran
  - b. Melakukan pemeriksaan Sampel air kran menggunakan arang aktif sekam padi dan di uji di laboratorium untuk mengetahui kesadahan air
  - c. Melakukan perhitungan
  - d. Menyajikan data dalam bentuk tabel

4. Cara pengolahan kesadahan total air kran dengan penambahan arang aktif

sekam padi:

a. Alat

- 1) Flokulator
- 2) Baker glass
- 3) Labu Erlenmeyer
- 4) Pipet ukur 25 ml
- 5) Batang pengaduk
- 6) Corong
- 7) Buret 50 ml
- 8) Timbangan analitik
- 9) Sendok sugu
- 10) Tisu
- 11) Label
- 12) Kertas saring

b. Bahan

- 1) Arang aktif sekam padi
- 2) air kran
- 3) Aquades
- 4) NaCL
- 5) Air laut
- 6) EBT

- 7) EDTA
  - 8) Larutan penyangga
- c. Prosedur kerja
- 1) Siapkan semua alat dan bahan yang digunakan
  - 2) Siapkan 3 beaker glass dengan ukuran yang sama yaitu 500 ml
  - 3) Setelah itu tuangkan sampel air kran kedalam tiga beaker glass sebanyak 500 ml yang sudah di beri kode B1, B2, dan B3
  - 4) Setelah itu timbang arang aktif sekam padi menggunakan timbangan analitik sebanyak 2 gram, 4 gram, dan 6 gram.
  - 5) Lalu tuangkan arang aktif sekam padi sebanyak 2 gram di beaker glass yang pertama yaitu B1, yang ke dua tuangkan 4 gram arang aktif sekam padi kedalam beaker glass yang sudah di beri kode B2 dan juga untuk beaker glass yang ke tiga tuangkan 6 gram arang aktif sekam padi
  - 6) Setelah itu tempatkan ke tiga sampel tadi yang sudah di beri arang aktif sekam padi ke dalam alat flokulator lalu hidupkan alat atur speednya 100 RPM selama 1 menit. Setelah 1 menit putar speednya 20 RPM selama 15 menit setelah sampai 15 menit alat di matikan dan sampel di keluarkan dari dalam alat flokulator
  - 7) Setelah itu siapkan 3 labu Erlenmeyer lalu diberi kode B1, B2, dan B3 lalu pipet sampel yang sudah di saring tadi dari beaker glass B1, B2, dan B3 menggunakan pipet ukur 25 ml di setiap sampel

- 8) Lalu pipet aquades sebanyak 25 ml lalu masukan kedalam tiga labu Erlenmeyer tersebut
- 9) Siapkan satu labu Erlenmeyer untuk kontrol lalu pipet sampel air kran sebanyak 25 ml menggunakan pipet ukur dan pipet aquades sebanyak 25 ml
- 10) Tambahkan 1 ml larutan penyangga dimasing-masing sampel yang sudah di beri kode tadi B1, B2, dan B3
- 11) Tambahkan tambahkan seujung sendok indikator EBT di setiap sampel lalu di homogenkan sampai warnanya merah keunguan
- 12) Lakukan titrasi dengan larutan NA<sub>2</sub>EDTA 0,01 M secara perlahan sampai menjadi perubahan warna merah keunguan menjadi biru
- 13) Catat volume larutan baku NA<sub>2</sub>EDTA yang digunakan
- 14) Ulangi titrasi tersebut dua kali, kemudian lihat volume NA<sub>2</sub>EDTA yang digunakan.

Rumus untuk mendapatkan tingkat kesadahan total pada air :

$$\text{mg/l. CaCo}_3 = \frac{1000}{25} \times \text{ml. EDTA} \times N. \text{ Litas EDTA (0,01) } \times 100$$

## **H. Analisa Data**

Untuk mengetahui kandungan kesadahan total pada air kran, maka di peroleh dari pemeriksaan kesadahan total setelah menggunakan arang aktif sekam padi serta pengadukan tersebut dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor: 21 Tahun 2021 Tentang Persyaratan Kualitas Air bersih.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kab. Kupang Nusa Tenggara Timur sangat strategis sesuai dengan lokasi yang dikehendaki. Dimana letak perusahaan ini berada di dalam kota kupang yang sangat mudah dijangkau oleh masyarakat pelanggan air Kota Kupang PDAM Kabupaten Kupang terletak di jalan angrek No. 14 Oepura-Kupang.

Kelurahan Liliba merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Oebobo, Kota Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Dengan jumlah penduduk 17.257 jiwa yang terbesar di 52 RT dan 16 RW. Dengan luas wilaya 1300 Ha. Dan batas-batas wilaya sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara batasan dengan Kelurahan Oesapa
- b. Sebelah Selatan batasan dengan Kelurahan Naimata
- c. Sebelah Timur batasan dengan Kelurahan Penfui
- d. Sebelah Barat batasan dengan Kelurahan Oebufu dan Kelurahan Daun merah.

Di Kota Kupang tercatat ada 16 Kelurahan yang mendapatkan air bersih dari PDAM Kota Kupang yaitu Kelurahan Kelapa Lima, Lasiana, Oesapa, Oesapa Barat, Oesapa Selatan, Oeba, Pasir Panjang, Naimata, Penfui, Liliba, Oebobo, Oebufu, dan TDM.

## 2. Sumber Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)

Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan domestik masyarakat Kelurahan Liliba Kota Kupang adalah air sumur bor. Air sumur yang berkontak langsung dengan tanah dan batuan dan memungkinkan air sumur tersebut merupakan air sadah. Penduduk di sekitar Kelurahan Liliba Kota Kupang yang mendapatkan sumber air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) pemerintahan Kota Kupang menggunakan sumber air tersebut untuk memenuhi kebutuhan air domestik.

## 3. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan pemanfaatan arang aktif sekam padi dalam menurunkan kandungan kesadahan total pada air kran dengan dosis sebanyak 2 gram, 4 gram dan 6 gram dan efisiensi penurunan angka kesadahan total pada air kran. Hasil penelitian tersebut selengkapnya dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Tingkat kesadahan total sebelum penambahan arang aktif sekam padi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.**  
**Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Total Air kran Sebelum penambahan Arang Aktif Sekam Padi**

| <b>NO</b>        | <b>Pengulangan</b> | <b>Kandungan Kesadahan Total (mg/l)</b> | <b>Keterangan</b>     |
|------------------|--------------------|---|-----------------------|
| 1                | I                  | 572                                     | Tidak memenuhi syarat |
| 2                | II                 | 548                                     | Tidak memenuhi syarat |
| 3                | III                | 544                                     | Tidak memenuhi syarat |
| <b>Rata-rata</b> |                    | 554,7                                   | Tidak memenuhi syarat |

*Sumber : Data Terolah, 2023*

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesadahan total air kran pada 3 kali pengulangan adalah sebesar 554,7 mg/l. Menurut Permenkes Nomor 22 Tahun 2021 masuk dalam kategori air sadah karena sedang melewati ambang batas yaitu 500 mg/l.

- b. Tingkat kesadahan total air kran sesudah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram dengan penurunan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.**

**Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Total Air Kran Setelah Penambahan Arang Aktif Sekam Padi Dengan Dosis 2 gram**

| <b>Pengulangan</b> | <b>Angka Kesadahan Sebelum pengolahan</b> | <b>Sesudah Penambahan Dosis 2 gram (mg/l)</b> | <b>Kategori</b> |
|--------------------|---|---|-----------------|
| I                  | 572                                       | 428   | Memenuhi syarat |
| II                 | 548                                       | 404   | Memenuhi syarat |
| III                | 544                                       | 408   | Memenuhi syarat |
| Jumlah             | 1664                                      | 1240  | Memenuhi syarat |
| Rata-rata          | 554.7                                     | 413.3   | Memenuhi syarat |

*Sumber : Data Primer Terolah, 2023*

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesadahan total air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram adalah sebesar 413,3 mg/l dan masuk dalam kriteria Memenuhi Syarat sesuai dengan Permenkes Nomor 22 Tahun 2021.

- c. Tingkat kesadahan total air kran sesudah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 4 gram dengan penurunan angka kesadahan total padat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.**  
**Hasil Pemeriksaan Kesadahan Total Air Kran Setelah Penambahan Arang aktif Sekam Padi Dengan Dosis 4 gram**

| <b>Pengulangan</b> | <b>Angka Kesadahan Sebelum Pengolahan</b> | <b>Sesudah Penambahan Dosis 4 gram (mg/l)</b> | <b>Kategori</b> |
|--------------------|---|---|-----------------|
| I                  | 572                                       | 276   | Memenuhi syarat |
| II                 | 548                                       | 276   | Memenuhi syarat |
| III                | 544                                       | 288   | Memenuhi syarat |
| Jumlah             | 1664                                      | 840   | Memenuhi syarat |
| Rata-rata          | 554.7                                     | 280   | Memenuhi syarat |

*Sumber : Data Terolah, 2023*

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesadahan total air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 4 gram adalah 280 mg/l dan masuk dalam kriteria Memenuhi Syarat sesuai dengan Permenkes Nomor 22 Tahun 2021

- d. Tingkat kesadahan total air kran sesudah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 6 gram dengan penurunan angka kesadahan total dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 6.**  
**Hasil Pemeriksaan Kesadahan Total Air Kran Setelah Penambahan Arang Aktif Sekam Padi Dengan Dosis 6 gram**

| <b>Pengulangan</b> | <b>Angka Kesadahan Sebelum Pengolahan</b> | <b>Sesudah Penambahan Dosis 6 gram (mg/l)</b> | <b>Kategori</b> |
|--------------------|---|---|-----------------|
| <b>I</b>           | 572                                       | 124   | Memenuhi syarat |
| <b>II</b>          | 548                                       | 132   | Memenuhi syarat |
| <b>III</b>         | 544                                       | 124   | Memenuhi syarat |
| <b>Jumlah</b>      | 1664                                      | 380   | Memenuhi syarat |
| <b>Rata-rata</b>   | 554.7                                     | 126.7   | Memenuhi syarat |

*Sumber : Data Terolah, 2023*

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesadahan total air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 6 gram adalah 126,7 mg/l dan masuk dalam kriteria Memenuhi Syarat sesuai dengan Permenkes Nomor 22 Tahun 2021.

- e. Efisiensi (%) tingkat penurunan angka kesadahan total pada air kran sebelum dan sesudah penambahan arang aktif sekam padi dan mendapatkan efisiensi penurunan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 7.**

**Hasil Perhitungan Tingkat kesadahan Total Sebelum Dan Sesudah Pengolahan Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi**

| <b>No</b> | <b>Dosis arang aktif sekam padi</b> | <b>Sebelum Pengolahan (Mg/l)</b> | <b>Sesudah pengolahan (Mg/l)</b> | <b>Efisiensi Penurunana kesadahan total (%)</b> |
|-----------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 1         | 2 gram                              | 554,7 mg/l                       | 413,3                            | 25,5  |
| 2         | 4 gram                              | 554,7 mg/l                       | 280                              | 49,5  |
| 3         | 6 gram                              | 554,7 mg/l                       | 126,7                            | 77,1  |

*Sumber : Data Terolah, 2023*

Tabel 7 menunjukkan bahwa efisiensi tingkat kesadahan total pada air kran sebelum dan sesudah pengolahan dengan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram, 4 gram dan 6 gram dengan penurunan efisiensi sebesar 25,5%, 49,5% dan 77,1%.

## B. Pembahasan

Kesadahan total adalah kesadahan yang diakibatkan oleh adanya ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dan ion-ion bervalensi 2 lainnya . Ion-ion tersebut dapat dikurangi keberadaannya didalam air bersih oleh arang aktif sekam padi.

1. Tingkat kesdahan total air kran sebelum penambahan arang aktif sekam padi.

Dari hasil pemeriksaan angka kesadahan total pada air kran sebelum penembahan arang aktif sekam padi bahwa hasil rata-rata yang didapatkan sebesar 554,7 mg/l. Sehingga melebihi ambang batas kesadahan total adalah 500 mg/l menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengolahan Lingkungan Hidup sehingga sampel air kran yang ada di Kelurahan Liliba tidak memenuhi syarat dimana perlu pengolahan lebih lanjut dengan pemanfaatan arang aktif sekam padi.

2. Tingkat kesadahan total dengan arang aktif sekam padi dengandosis 2 gram

Dari hasil pemeriksaan di Laboratorium kimia Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang. Bahwa setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram dalam 3 kali pengulangan. Pengulangan pertama mendapatkan hasil 428 mg/l dimana hasil yang tertinggi dari 2 kali pengulangan ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi adanya ketidak sesuaian antara pengulangan pertama dan ke tiga yaitu pada saat

filtrasi, atau pada saat penambahan bahan-bahan seperti EDTA, EBT, Aquade dan juga suhu dalam ruangan sehingga bisa terjadi perubahan pada air sampai air kran. Dan rata-rata tingkat kesadahan total pada air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram sebesar 413,3 mg/l. Dan masuk dalam kriteria memenuhi syarat.

3. Setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 4 gram

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium bahwa tingkat kesadahan total pada air kran memenuhi syarat. Dan rata-rata tingkat kesadahan total pada air kran sebesar 280 mg/l. Dalam pemeriksaan ini terdapat 3 kali pengulangan. Pengulangan pertama 276 mg/l, kedua 276 mg/l dan yang ketiga 288 mg/l. Sehingga pada pengulangan ke tiga tingkat kesadahan totalnya naik dimana ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi terjadinya ketidaksesuaian antara pengulangan pertama dan ke tiga yaitu pada saat filtrasi, atau pada saat penambahan bahan-bahan seperti EDTA, EBT, Aquade dan juga suhu dalam ruangan sehingga bisa terjadi perubahan pada air sampai air kran. Dan rata-rata tingkat kesadahan total pada air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram sebesar 280 mg/l. Dan masuk dalam kriteria memenuhi syarat menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengolahan Lingkungan Hidup.

4. Setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 6 gram

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium bahwa tingkat kesadahan total pada air kran memenuhi syarat. Dan rata-rata tingkat kesadahan total pada air kran sebesar 126,7 mg/l. Dalam pemeriksaan ini terdapat 3 kali pengulangan. Pengulangan pertama 124 mg/l, kedua 132 mg/l dan yang ketiga 124 mg/l. Sehingga pada pengulangan kedua tingkat kesadahan totalnya naik dimana ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi terjadinya ketidak sesuaian antara pengulangan pertama dan ke tiga yaitu pada saat filtrasi, atau pada saat penambahan bahan-bahan seperti EDTA, EBT, Aquade dan juga suhu dalam ruangan sehingga bisa terjadi perubahan pada air sampel air kran. Dan rata-rata tingkat kesadahan total pada air kran setelah penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 4 gram sebesar 126,7 mg/l. Dan masuk dalam kriteria memenuhi syarat menurut Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Hal ini dapat dibuktikan dengan penurunan kandungan kesadahan total dengan penambahan arang aktif sekam padi. Pada penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram diperoleh efisiensi 25,5 % untuk dosis 4 gram diperoleh efisiensi 49,5 % dan dosis 6 gram di peroleh efisiensi 77,1 %.

Prinsip pengolahan dengan menggunakan arang aktif sekam padi, dimana peranan dari arang aktif sekam padi adalah sebagai adsorben alami.

Arang aktif sekam padi tersebut dapat menyerap polutan dalam air. Dengan demikian arang aktif sekam padi dapat menyerap ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dan ion-ion lainnya secara komposisi kimia, sekam padi juga memiliki kadar karbon dinamakan arang aktif sekam padi mampu menyerap partikel-partikel serta menikat partikel tersebut dalam air seperti ion-ion Mg dan Ca yang ada pada air sadah.

Pada pengolahan dengan menggunakan alat Flokulator yaitu pengadukan cepat dengan kecepatan 100 (Revolution Per Minute) RPM selama 1 menit untuk melarutkan arang aktif sekam padi dalam air. Sedangkan pengadukan lambat dengan kecepatan 20 (Revolution Per Minute) RPM selama 15 menit dimana untuk menghasilkan gerakan air secara perlahan sehingga terbentuknya flok-flok dan partikel yang berukuran halus dan dapat dihilangkan sehingga pengadukan ini berjalan dengan baik.

Sedimentasi pada pengolahan arang aktif sekam padi dalam menurunkan kandungan kesadahan total pada air kran dimana pada saat proses pengendapan arang aktif sekam padi dimana untuk menghilangkan partikel-partikel kecil dalam air sehingga dapat menurunkan beban pada saat proses filtrasi.

Dengan metode arang aktif sekam padi dalam menurunkan kandungan kesadahan total pada air kran yang berperan dalam proses pemanfaatan ini adalah untuk menentukana variasi dosis yang optimal (2 gram, 4 gram dan 6 gram). Yang mana arang aktif sekam padi ini cocok untuk proses

penurunan kandungan kesadahan total khususnya untuk penyediaan air bersih berupa air kran.

Metode dengan pemanfaatan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram, 4 gram dan 6gram. Dosis yang optimum dalam menurunkan kandungan angka kesadahan total pada air kran adalah 6 gram dibandingkan dengan dosis 2 gram dan 4 gram dapat disimpulkan fungsi proses pengadukan berjalan dengan baik dan terbentuknya flok-flok lebih banyak.

Dapat disarankan bagi peneliti lain untuk memperoleh efisiensi kandungan kesadahan yang lebih optimal adanya uji analisa jart test untuk diperoleh dosis yang tepat serta pengadukan yang tepat.

Jika dibandingkan dengan Standar Peraturan Pemerintahan RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengolahan Lingkungan Hidup yang mana angka kesadahan total berdasarkan Peraturan tersebut standar kesadahannya adalah 500 mg/l Sehingga dapat disimpulkan air hasil olahan yang dimana angka kesadahan totalnya sebesar 413,3 mg/l, 280 mg/l dan 126,7 mg/l memenuhi syarat dan bisa dimanfaatkan oleh warga.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kandungan angka kesadahan total pada air kran sebelum penambahan arang aktif sekam padi masuk dalam kriteria tidak memenuhi syarat yaitu adalah sebesar 554,7 mg/l,
2. Angka kesadahan total air kran dengan penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram, 4 gram dan 6 gram dengan angka kesadahan total sebesar 413,3 mg/l, Memenuhi Syarat, 280 mg/l, Memenuhi Syarat, dan 126,7 mg/l Memenuhi Syarat.
3. Efisiensi penurunan kandungan kesadahan total pada air kran dengan penambahan arang aktif sekam padi dengan dosis 2 gram, 4 gram dan 6 gram dengan efisiensi penurunan sebesar 25,5 %, 49,5 %, dan 77,1 %.

## **B. Saran**

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Bagi warga

Memberikan masukan atau informasi kepada masyarakat agar dapat memanfaatkan arang aktif sekam padi dalam rangka menurunkan kesadahan total pada air.

2. Instansi terkait (pihak Puskesmas dan pihak Dinas Kesehatan)

Perlu upaya pengawasan kualitas air secara rutin dan berkelanjutan khususnya tentang kandungan angka kesadahan total dan prinsip pengolahan penurunan angka kesadahan total yang optimal antara lain tiltarasi, dan adsorpsi.

3. Bagi peneliti lain

Bagi peneliti lain agar dilakukan penelitian lanjutan khususnya dengan prinsip pengolahan dalam rangka penurunan angka kesadahan total menyangkut tentang kandungan yang ada pada arang sekam padi sehingga dapat ditentukan dosis yang tepat untuk menurunkan angka kesadahan total.

## DAFTAR PUSTAKA

Andini, Nesya. F. (2017). Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 2(1), 7-16.

[File:///C:/Users/User/Downloads/Uji\\_Kualitas\\_Fisik\\_Air\\_Bersih\\_Pada\\_Sarana.Pdf](File:///C:/Users/User/Downloads/Uji_Kualitas_Fisik_Air_Bersih_Pada_Sarana.Pdf)

Entjang, Indah, 2000, *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Bandung : Citra Aditya Bakti

Ekawati, Christine. Janse. (2023). *Alternatif Bahan Baku Arang Aktif*. Rena Cipta Mandiri.

[https://books.google.co.uk/books?id=FKwEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=vQM5LPo5xc&dq=Ekawati%2C%20C.%20J.%20\(2023\).%20Alternatif%20Bahan%20Baku%20Arang%20Aktif.%20Rena%20Cipta%20Mandiri.&lr&hl=id&pg=PA1#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.uk/books?id=FKwEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=vQM5LPo5xc&dq=Ekawati%2C%20C.%20J.%20(2023).%20Alternatif%20Bahan%20Baku%20Arang%20Aktif.%20Rena%20Cipta%20Mandiri.&lr&hl=id&pg=PA1#v=onepage&q&f=false)

Hiroyuki Andi, dkk. (2011). Arang Aktif Sebagai Solusi Penghilang Bau Kandang Hewan Peliharaan dan Peternakan. Penelitian Kreativitas Mahasiswa Institut Pertanian Bogor.

<https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/44133/7/PKM-GT-11-IPB-Andi-%20ARANG%20AKTIF%20SEBAGAI.pdf>

Fatima Fitria (2020). Penggunaan Arang Sebagai Adsorben Sebelum Proses Ion Exchange Dalam Pengurangan Kesadahan Air

<http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/8031/1/Skripsi%20Fitria%20Fatimah.pdf>

Lestari, Fera., Susanto, Try., & Kastamto, Kastamto. (2021). Pemanenan air hujan sebagai penyediaan air bersih pada era new normal di kelurahan susunan baru. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427-434.

[file:///C:/Users/DELL/Downloads/4447-15956-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/4447-15956-2-PB%20(1).pdf)

Manalu A. Aanggresia (2013). Pengaruh Media Filtrasi dan Lama Kontak Terhadap Kesadahan Air dari Gunung Kapur Ciampea. Skripsi Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

<https://123dok.com/document/dzx4kdoy-pengaruh-filter-kontak-terhadap-kesadahan-gunung-kapur-ciampea.html>

- Marsidi, Nuliasih. (2001). Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air: Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol 2, No.1, dalam <https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/193/94>
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2002). Metodologi Penelitian Kesehatan, Edisi Revisi, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sarifudin, K. (2022). Penggunaan Karbon Aktif Kayu Kesambi (*Schleicera oleosa* MERR) dalam Pengolahan Air Sadah. *Haumeni Journal of Education*, 2(1), 197-207.  
<file:///C:/Users/USER/Downloads/7555-Article%20Text-24980-1-10-20220624.pdf>
- Sudarmadji, [et.al]. (2014). Integrasi Taknologi dan Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Mata Air untuk Penyediaan Air Rumah tangga Berkelanjutan. Yogyakarta : Laporan Penelitian Sekolah Pascasarjana UGM.  
<https://journal.ugm.ac.id/JML/article/viewFile/18779/12110>
- Sumantri, Arif. (2010). Kesehatan Lingkungan ed 4. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.  
[https://books.google.co.uk/books?id=cvOIDwAAQBAJ&lpg=PP1&ots=EC2nBRtWCX&dq=Sumantri.%20\(2010\).%20Kesehatan%20Lingkungan.%20Jakarta%3A%20Kencana%20Prenada%20Media%20Group.&lr&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.uk/books?id=cvOIDwAAQBAJ&lpg=PP1&ots=EC2nBRtWCX&dq=Sumantri.%20(2010).%20Kesehatan%20Lingkungan.%20Jakarta%3A%20Kencana%20Prenada%20Media%20Group.&lr&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=false)
- Sutandi, C. Maria (2012). Penelitian Air Bersih di PT. Summit Plast Cikarang. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2),133-141.  
<https://media.neliti.com/media/publications/142492-ID-penelitian-air-bersih-di-pt-summit-plast.pdf>
- Totok Sutrisno, dkk, 2006, Teknologi Penyediaan Air Bersih, Jakarta: PT Rineke Cipta

## **Lampiran 1.**

### **Cara Pembuatan Arang Aktif Sekam Padi**

- A. Masukkan sekam padi pada tanur/ furnace dengan suhu 350°C dipindahkan ke oven selama 1 jam dengan suhu 103-105°C.
- B. Kemudian dipindahkan ke desikator selama 15 menit
- C. Setelah dikeluarkan dari desikator, arang tersebut direndam dengan larutan NaCl selama 2x24 jam.
- D. Setelah itu diangkat lalu disaring, arang aktif sekam padi dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2x24 jam.
- E. Kemudian dibiarkan beberapa saat selama 1 jam sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium.

**Lampiran 2.**  
**Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian**

2023.06.05 14:04

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN**  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG  
Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256  
Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com



---

**SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI PENELITIAN**  
No.PP.07.01/7/ 229 /2023

Yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Oktofianus Sila,SKM.M.Sc  
NIP : NIP 197510142000031001  
Jabatan : Ketua Jurusan Sanitasi

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : Ebrian S. Hede Wiwi  
NIM : PO.5303330200834  
Program Studi : D III Sanitasi

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang, pada tanggal 22 April 2023 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tugas akhir studi diploma III (D III)

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Kupang, 04 Mei 2023  
Ketua Jurusan Sanitasi

Oktofianus Sila,SKM.M.Sc  
NIP 197510142000031001



### Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Laboratorium

2023.06.0



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG**  
 Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256  
 Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com



No : 09/Lab KL/05/2023 Mei 2023  
 Pengambil : Ebrian S. Hede Wiwi  
 Alamat Sampel : Liliba  
 Jenis sampel : Air Kran  
 Jumlah sampel : 12 (Sampel) sampel  
 Jumlah Parameter Uji : 1 ( Satu )  
 Tanggal pengambilan : 19 April 2023  
 Tanggal pengiriman : 19 April 2023  
 Tanggal Pemeriksaan : 22 April 2023  
 Jenis pemeriksaan : Kesadahan Total

| Nama/ Kode Sampel      | Parameter       | Metode              | Satuan | Baku mutu | Hasil |
|------------------------|-----------------|---------------------|--------|-----------|-------|
| Sebelum pengolahan (1) | Kesadahan Total | SNI 06-6989.12-2004 | mg/L   | 500       | 572   |
| Sebelum pengolahan (2) | Kesadahan Total | SNI 06-6989.12-2004 | mg/L   | 500       | 548   |
| Sebelum pengolahan (3) | Kesadahan Total | SNI 06-6989.12-2004 | mg/L   | 500       | 544   |
| B1 2 gram (1)          | Kesadahan Total | SNI 06-6989.12-2004 | mg/L   | 500       | 428   |
| B1 2 gram (2)          | Kesadahan Total | SNI 06-6989.12-2004 | mg/L   | 500       | 404   |
| B1 2 gram (3)          | Kesadahan Total | SNI 06-6989.12-2004 | mg/L   | 500       | 408   |

Catatan:  
 1. Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh uji yang diuji  
 2. Semua parameter diuji di laboratorium  
 3. Acuan dasar Permenkes No 32 Tahun 2017  
 4. Sampel diambil oleh pengirim

Pendamping

*Handwritten Signature*  
**Dr. Christine J.K.Ekawati, SSi.M.Si**  
 NIP197411202000032002

Mengetahui,

PJ. Laboratorium

*Handwritten Signature*  
**Dr. Christine J.K.Ekawati, SSi.M.Si**  
 NIP197411202000032002



Ketua Jurusan Sanitasi  
**Oktofiagus Sila, SKM.M.Sc**  
 NIP197510142000031001

**Lampiran 4.**  
**Penjemuran Atau Pengeringan Arang Aktif Sekam Padi Dibawah Sinar Matahari**



**Perendamanan Arang Aktif Sekam Padi menggunakan NaCL 2 X 24 Jam**



**Lampiran 5.**  
**Proses Pemeriksaan Kesadatan total Di Laboairatorium Kimia Prodi**  
**Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang**



## Lembar Konsultasi Ta

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN**  
**SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG**  
**PROGRAM STUDI SANITASI**



Direktorat: Jln. Piet A. Tallo Liliba - Kupang, Telp.: (0380) 8900256  
 Fax (0380) 8800256; Email: poltekkeskupang@yahoo.com

### LEMBAR ASISTENSI PROPOSAL DAN TUGAS AKHIR (Minimal 10 kali)

Nama : EBRIAN GALDOSA HEDE WILU  
 NIM : P086033302000834  
 Judul TA : ANALISA AIRAN AKTIF SEKAM PAD DALAM MELUPUNKAN  
KESADAHAN TOTAL PADA AIR KPAU DI KOTA KUPANG  
TAHUN 2023  
 Dosen Pembimbing : Dr. Christine JK. Ekawati, S.Si., M.Si

| No | Tanggal    | Uraian Bimbingan                | Tandatangan Pembimbing |
|----|------------|---------------------------------|------------------------|
| 1  | 20-01-2023 | Konsultasi: Judul               | ✓                      |
| 2  | 23-01-2023 | Konsultasi: Bab I               | ✓                      |
| 3  | 25-01-2023 | Revisi Konsultasi Bab II        | ✓                      |
| 4  | 26-01-2023 | Konsultasi Bab II               | ✓                      |
| 5  | 30-01-2023 | Revisi BAB II                   | ✓                      |
| 6  | 30-01-2023 | Konsultasi BAB III              | ✓                      |
| 7  | 01-02-2023 | Revisi BAB III                  | ✓                      |
| 8  | 08-05-2023 | Konsultasi Bab IV dan V         | ✓                      |
| 9  | 29-05-2023 | Konsultasi Bab IV dan V         | ✓                      |
| 10 | 23-05-2023 | Revisi Bab I, II, III, IV dan V | ✓                      |
| 11 | 24-05-2023 | Revisi bab I, II, III, IV dan V | ✓                      |
| 12 | 05-06-2023 | Revisi bab I, II, III, IV dan V | ✓                      |

Kupang,  
Ketua Program Studi,

*(Signature)*  
 Oktavianus Sim, SKM., M.Sc  
 NIP 197510142000031001