

TUGAS AKHIR

UJI VARIASI DOSIS BUBUK BIJI KELOR UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN BESI (Fe) PADA AIR BERSIH DI KOTA KUPANG TAHUN 2020



OLEH :

**IMANUEL WALUBA
PO.530333017724**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGRAM STUDI SANITASI
TAHUN 2020**

TUGAS AKHIR

**UJI VARIASI DOSIS BUBUK BIJI KELOR UNTUK
MENURUNKAN KANDUNGAN BESI (Fe)
PADA AIR BERSIH DI KOTA KUPANG
TAHUN 2020**

OLEH :

**IMANUEL WALUBA
PO.530333017724**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGRAM STUDI SANITASI
TAHUN 2020**

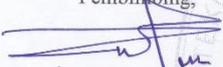
TUGAS AKHIR

**UJI VARIASI DOSIS BUBUK BIJI KELOR
UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN BESI
PADA AIR BERSIH DI KOTA KUPANG
TAHUN 2020**

Di susun oleh:
Immanuel Waluba

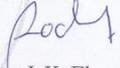
Telah dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir
Poltekkes Kemenkes Kupang Program Studi Sanitasi
pada tanggal 27 Mei 2020

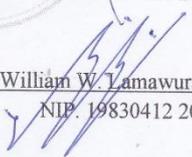
Pembimbing,


I Gede Putu Arnawa, SST., M.Si
NIP. 19701228 199503 1 001

Dewan Penguji,

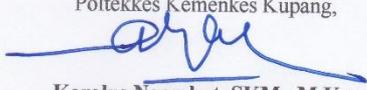

I Gede Putu Arnawa, SST., M.Si
NIP. 19701228 199503 1 001


Dr. Christine J. K. Ekawati, SSi., M.Si
NIP. 19741120 200003 2 002


William W. Lamawuran, SKM., M.KL
NIP. 19830412 200912 1 001

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

Mengetahui
Ketua Program Studi Sanitasi
Poltekkes Kemenkes Kupang,


Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP. 19740501 200003 1 001

BIODATA PENULIS

Nama : Imanuel Waluba
Tempat Tanggal Lahir : Bontodor, 5 Juli 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Jl. Samratulangi II. No. 2 Kel.Kelapa lima, Kupang – NTT
Riwayat Pendidikan :
1. SD Negeri Belekuru
2. SMPN Langkuru
3. SMA Kristen I Kalabahi
Riwayat Pekerjaan : -

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan untuk :

“ Kedua Orang Tua Jercinta, Kakak-Kakak, Keluarga Besar, Penulis, Jeman-Jeman Seperjuangan, Dan Sahabat-Sahabat Jercinta ”.

Motto

“Dibalik hitamnya kopi, ada tersimpan sejuta Kenikmatan”

ABSTRAK

UJI VARIASI DOSIS BUBUK BIJI KELOR UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN BESI (Fe) PADA AIR BERSIH DI KOTA KUPANG TAHUN 2020

Immanuel Waluba, I Gede Putu Arnawa*)

*) Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

xii + 40: tabel, gambar, lampiran

Air merupakan sumber daya alami yang dalam penggunaannya harus memperhatikan keseimbangan lingkungan. Air bersih merupakan kebutuhan paling penting dalam kehidupan sehari-hari untuk mendukung aktifitas manusia, warga di Kota Kupang dalam hal ini kebanyakan masyarakat menggunakan air sumur bor untuk keperluan minum, masak mandi mencuci. Tentang kualitas air bersih. Kelebihan biji buah kelor sebagai koagulan dibanding koagulan kimia yang biasa menggunakan seperti tawas. Mengetahui efektifitas Dosis Bubuk Biji Kelor untuk Menurunkan Kandungan Besi (Fe) pada Air Bersih.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian Pre Eksperimen karna dalam penelitian ini tidak semua variabel yang memengaruhi jalannya penelitian. Populasi dalam penelitian ini yaitu air bersih yang ada di Kota Kupang. Sampel yang di gunakan dalam penelitian ini air sumur bor di Oesapa Kota Kupang. Metode pengumpulan data yaitu data primer di peroleh dari hasil pemeriksaan laboratorium parameter tingkat Kandungan Besi (Fe) baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Analisis data hasil penelitian ini di sajikan dalam bentuk tabel dan di analisis secara deskriptif.

Hasil pemeriksaan penurunan tingkat kandungan besi dengan koagulan bubuk biji kelor, maka rata-rata efisiensi penurunan kandungan besi setelah pengolahan air dengan menggunakan bubuk biji kelor dengan dosis 5 grm/500ml mengalami penurunan sebesar 25,7%, 10 grm/500ml di peroleh penurunan sebesar 28,5% dan 15 grm/500ml di peroleh penurunan sebesar 31%. Variasi dosisnya semakin tinggi efisiensi penurunannya semakin baik.

Kesimpulan yang dapat dirumuskan dari hasil penelitian Rataan kandungan besi (fe) pada air baku yang diujicobakan sebesar 1,75 grm/ltr. Rataan efisiensi penurunan kandungan besi (fe) pembubuhan biji kelor dengan kandungan dosis 5 grm/500ml, di peroleh hasil rata-rata 25,7%, kandungan dosis 10 grm/500 ml, di peroleh hasil rata-rata 28,7% dan kandungan dosis 15 grm/500 ml di peroleh hasil 31,4 %.

**Kata Kunci : Sumur Bor, Biji Kelor, Air Bersih, Kandungan Besi (fe)
Kepustakaan : 13 buah (1990 – 2017)**

ABSTRACT
TESTING DOSAGE VARIATION OF COCONUT SEED POWDER TO REDUCE IRON
(Fe) CONTENTS OF CLEAN WATER IN KUPANG CITY
IN 2020

Immanuel Waluba, I Gede Putu Arnawa *)

**) *) Sanitary Study Program of Polytechnic of Ministry of Health Kupang*

xii + 40: tables, pictures, attachments

Water is a natural resource which in its use must pay attention to the environmental balance. Clean water is the most important requirement in daily life to support human activities, residents in Kupang City in this case most people use wellbore water for drinking, cooking and washing. About the quality of clean water. The advantage of Moringa fruit seeds as a coagulant compared to chemical coagulants that are commonly used as alum. Knowing the effectiveness of Moringa Seed Powder Dose to Reduce Iron (Fe) Content in Clean Water.

This research belongs to the type of Pre Experiment research because in this study not all variables affect the course of the study. The population in this research is clean water in the city of Kupang. The sample used in this study was borehole water in Oesapa, Kupang City. The data collection method is the perimer data obtained from the laboratory examination results of Iron Content (Fe) level parameters both before and after treatment. Data analysis of the results of this study is presented in tabular form and analyzed descriptively.

The results of the examination of decreased levels of iron content with moringa seed coagulant, then the average efficiency of decreased iron content after water treatment by using Moringa Ore powder with a dose of 5 gm / 500ml decreased by 25.7%, 10gm / 500ml obtained a decrease of 28.5% and 15 gm / 500ml obtained a decrease of 31%. The variation of the dose the higher the efficiency the decrease the better.

The conclusion that can be formulated from the research results of the average iron content (Fe) in the raw water that was tested amounted to 1.75gm / liter. The average efficiency of decreasing iron content (fe) affixing Moringa seeds with a dose content of 5gm / 500ml, obtained an average yield of 25.7%, 10% gm / 500 ml bladder, an average yield of 28.7% and a dose content of 15 gm / 500 ml obtained 31.4% results.

Keywords: Drilling Well, Moringa Seed, Clean Water, Iron Content (fe)
Literature: 13 fruits (1990 - 2017)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasihsetia-NYA dan pemyertaan-NYA, maka penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “*UJI VARIASI DOSIS BUBUK BIJI KELOR UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN BESI PADA AIR BERSIH DI KOTA KUPANG TAHUN 2020*”.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak terlepas dari buatan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, dengan penuh hormat dan dalam hati penulis mengucapkan banyak terimakasih khususnya kepada orang tua tercinta yang telah mendukung penulisi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak I Gede Putu Arnawa, SST., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang selalu membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir melalui doa. Penulis juga dapat mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. R.H Kristina SKM., M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang
2. Bapak Karolus Ngambut, SKM., M.Kes. selaku ketua Prodi Sanitasi Kesehatan Kemenkes Kupang
3. Ibu Lidia Br Tarigan, SKM., M., Si selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) yang selaludalam memberi motivasi kepada penulis untuk selalu semangat dalam perkuliahan

4. Bapak I Gede Putu Arnawa,SST.,M.Si selaku Dosen Pembimbing yang selalu dalam memberi memotivasi kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini
5. Ibu Dr. Christine J.K Ekawati,SSi.,M.Si selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji penulis
6. Bapak William Lamawuran,SKM.,M.KL selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji saya
7. Semua bapak ibu Dosen Program Studi Sanitasi yang selalu memberi nasihat dan semangat kepada saya saat menyusun tugas akhir ini
8. Teman-teman Tingkat III Regular I,II tanpa terkecuali yang selalu memotivasi penulis
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir.

Penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari bapak/ ibu dosen sangat diharapkan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Kupang, Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
BIODATA PENULIS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat	3
E. Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Air Bersih	5
B. Sumber Air Bersih.....	7
C. Pencemaran Air	9
D. Kualitas Air Bersih.....	12
E. Pengolahan Air	14
F. Teori Tentang Kandungan Fe.....	15
G. Biji Kelor.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Rancangan Penelitian	20
C. Kerangka Konsep	22
D. Definisi Operasional.....	23
E. Populasi dan Sampel	23

F. Metode Pengumpulan Data.....	23
G. Pengolahan Data.....	26
H. Analisa Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	27
B. Pembahasan.....	30
BAB V PENUTUP	
Kesimpulan	34
Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.Rancangan kelor penelitian.....	20
Tabel 2.Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi Fe Pada Air Baku sebelum pengolahan	27
Tabel 3.Hsail Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi Fe Pada Air Baku dengan Menggunakan Bubuk Biji Kelor dengang dosisi 5 gr/ 500 ml	28
Tabel 4.Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi Fe Pada Air Baku dengan menggunakan Bubuk Biji Kelordengan Dosis 10/500ml	29
Tabel 5.Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi Fe Pada Air Baku dengan menggunakan Bubuk Biji Kelor dengan Dosis 15/500ml	29
Tabel 6.Hasil Rataan efisiensi penurunan kandungan Fe	30

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar.1 Kerangka Konsep	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.
32 Tahun 2017, Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

Lampiran II. Pelaksanaan Penelitian

Lampiran III. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alami yang dalam penggunaannya harus memperhatikan keseimbangan lingkungan karena kebutuhan air bersih semakin meningkat yang dapat menyebabkan masyarakat kekurangan air bersih untuk kebutuhan hidup mereka sehari-hari. Manusia dalam kehidupan sehari-hari memerlukan air untuk berbagai keperluan mulai dari minum, mandi, mencuci pakaian dan alat rumah tangga, menyiram tanaman serta untuk keperluan lainnya berhubungan dengan keperluan kesehatan (Handoro, 2003, h.16)

Air bersih menjadi kebutuhan paling primer setelah udara, untuk mendukung kehidupan sehari-hari. Warga di Kota Kupang umumnya menggunakan air sumur bor untuk keperluan minum, masak, mandi, mencuci pakaian, menyiram tanaman dan sebagainya. Dan oleh sebab itu air yang dikonsumsi masyarakat tersebut tidak boleh tercemar karena akan mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan.

Berdasarkan survei awal pada salah satu sumur bor di Kelurahan Oesapa Kota Kupang diperoleh data sebagai berikut. Debit air yang cukup besar, air sumur bor tersebut dimanfaatkan oleh warga untuk dikonsumsi, untuk masak, mandi dan menyiram. Berdasarkan pemeriksaan awal kandungan besi (Fe) hasil yang diperoleh adalah 1.5 mg/liter jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 32

Tahun 2017. Tentang kualitas air bersih, hasil yang memenuhi syarat kesehatan sebesar 1 mg/liter dapat di simpulkan air tersebut belum bisa di konsumsi.

Hasil penelitian Madsen dan Dchulundt serta Grabow menunjukan bahwa serbuk biji kelor mampu menumpaskan bakteri *Escherichia coli*, *Streptococcus feacilis* dan *salmonella typymurium*, sehingga di afrika biji kelor dimanfaatkan untuk mendeteksi bakteri-bakteri. Serbuk biji kelor juga dapat menurunkan kadar ion Fe, Cu dan Mn serta kekeruhan. Dari hasil penelitian sebelumnya oleh *Madsen* dan *Dchulundt* serta *grabow* (Dwi dkk 2006). Berdasarkan latar belakang ini maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan dosis 5gr, 10gr dan 15gr /500ml dengan pengadukan cepat dan lambat” **Uji Variasi dosis Bubuk Biji Kelor Untuk Penurunan Kandungan Besi Pada Air Bersih Di Kota Kupang Tahun 2020”**

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah efektifitas dosis bubuk biji kelor untuk menurunkan kandungan besi (Fe) pada air bersih

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk Mengetahui efektifitas Dosis Bubuk Biji Kelor dalam menurunkan Kandungan Besi (Fe) Pada Air Bersih

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui rata-rata kandungan Fe air bersih yang diuji cobakan

- b. Untuk mengukur kandungan Fe pada air baku setelah dilakukan pengolahan dengan penambahan bubuk biji kelor dengan dosis 5 gram/500 ml
- c. Untuk mengukur kandungan Fe pada air baku setelah dilakukan pengolahan dengan penambahan bubuk biji kelor dengan dosis 10 gram/500 m
- d. Untuk mengukur kandungan Fe pada air baku setelah dilakukan pengolahan dengan penambahan bubuk biji kelor dengan dosis 15 gram/500 m
- e. Untuk mengetahui efisiensi penurunan (%) kandungan Fe dengan pemanfaatan bubuk biji kelor dari 5 gr/500ml, 10gr/500ml, 15gr/500ml.

D. Manfaat

1. Bagi masyarakat

Memberi informasi bagi masyarakat tentang pemanfaatan bubuk biji kelor yang dapat digunakan untuk menurunkan kandungan besi (Fe).

2. Bagi institusi

Menambah sumber pengetahuan tentang pemanfaatan bubuk biji kelor dalam menurunkan kandungan besi (Fe).

3. Bagi peneliti

Untuk memperluas wawasan dan pengetahuan yang berkaitan dengan air bersih dengan memanfaatkan bubuk biji kelor

E. Ruang Lingkup

1. Lingkup Lokasi

Lokasi penelitian adalah Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Poltekes
Kemenkes Kupang

2. Lingkup Sasaran

Sasaran dalam penelitian ini adalah air bersih

3. Lingkup Materi

Lingkup materi dalam penelitian ini adalah bidang penyediaan air bersih

4. Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2020

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

Air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan, terutama penyakit perut, seperti yang telah kita ketahui bahwa penyakit perut adalah penyakit yang paling banyak terjadi di Indonesia. Melalui penyediaan air bersih baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya di suatu daerah, maka penyebaran penyakit menular dalam hal ini adalah penyakit perut diharapkan bisa ditekan seminimal mungkin. Penurunan penyakit perut ini didasarkan atas pertimbangan bahwa air merupakan salah satu mata rantai penularan penyakit perut. Agar seseorang menjadi tetap sehat sangat dipengaruhi oleh adanya kontak manusia tersebut dengan makanan/minuman. Air adalah salah satu di antara pembawa penyakit yang berasal dari tinja untuk sampai kepada manusia. Supaya air yang masuk ke tubuh manusia baik berupa minum ataupun makanan tidak menyebabkan/merupakan pembawa bibit penyakit, maka pengolahan air baik berasal dari sumber, jaringan transmisi atau distribusi antara kotoran sebagai sumber penyakit dengan air yang sangat diperlukan. Peningkatan kualitas air adalah merupakan syarat kedua setelah kuantitas, karena semakin maju tingkat hidup seseorang setelah kuantitas, karena semakin maju tingkat hidup seseorang, maka akan semakin tinggi pula tingkatan kebutuhan air masyarakat tersebut. Untuk keperluan minum maka dibutuhkan air rata-rata sebanyak 5

liter/ hari, sedangkan secara keseluruhan kebutuhan akan air suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia di perkirakan sebesar 60 liter/hari. Jadi untuk negara yang maju kebutuhan air pasti lebih besar dari kebutuhan untuk negara-negara yang sedang berkembang.(sutrisno 2006.,h.2)

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat di minum setelah di masak.Di alam tidak ada air murni,dengan demikian maka air yang ada,tidak murni dan tanpa bersih.Air dari mata air,semur ataupun yang berasal dari sungai dan lain-lain,memang sepintas terlihat bersih,kecuali ada pengaruh tertentu misalnya setelah hari hujan,sehingga air tanpa keruh.warna yang dapat di tangkap oleh indra mata sangat terbatas.indra penglihatan hanya mampu untuk dapat mengindrakan benda atau partikel yang berukuran lebih dari 50 mikron dan partikel yang berukuran lebih kecil dari 50 mikron tidak akan tampak mata telanjang. Pada dasarnya air bersih harus memenuhi syarat kualitas yang meliputi syarat fisik,kimia,biologi dan radioaktif. Syarat fisik air bersih yaitu tidak berwarna,tidak berasa,dan tidak berbau.syarat kimia air bersih yaitu air tidak mengandung zat-zat kimia yang membahayakan kesehatan manusia.syarat biologi air tidak mengandung bakteri penyebab penyakit(patogen) yang melampaui batas yang diijinkan. Syarat radioaktif yaitu tidak mengandung unsur-unsur radioaktif yang dapat membahayakan kesehatan (Handoro,2003 halaman 15).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017, standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air keperluan hygiene sanitasi

meliputi parameter fisik, biologis dan kimia. Berkaitan dengan parameter air keperluan hygiene sanitasi dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari kualitasnya memenuhi syarat

Berdasarkan SNI-03-7065-2005 tentang tata cara perencanaan sistim pelambing *ground tank*/ tangki bawa tanah harus direncanakan sesuai dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tangki air tidak merupakan dari bagian tersebut .dan bila terletak d luar bangunan,tangki harus kedap dan tahan terhadap beban yang mempengaruhinya.
- b. Tangki yang terletak pada lantai terbawa harus di letakan berjauhan dengan tangki pembuangan agar tidak terjadi peresapan air kotor.
- c. Ruang bebas di sekeliling tangki untuk lalu lintas pekerja melakukan pemeriksaan dan perawatan,sisi seblah atas dan bawa minimal 60 cm.
- d. Lubang perawatan diameter minimal 60 cm,dengan tutup lubang harus berada kira-kira 10 cm lebih tinggi dari permukaan pelat tutup tangki dan mempunyai kemiringan yang cukup.
- e. Pipa keluar dari tangki di pasang minimal 20 cm di atas dasar tangki.
- f. Konstruksi tangki dan penempatan lobang pengisian dan pengeluaran air harus dapat mencegah timbulnya bagian air yang diam dalam tangka

B. Sumber-Sumber Air

1. Air laut

Air laut memiliki rasa asin karena mengandung senyawa garam murni(NaCl) yang cukup tinggi.Menurut beberapa sumber penelitian, kadar

garam murni air laut berkisar 3% dari jumlah total keseluruhan air laut. Karena rasanya yang asin, untuk merubah air laut sebagai air murni diperlukan sebagai teknologi terapan untuk memfilter sekaligus destilasi (penyulingan) air untuk menghilangkan kadar garam yang tinggi. Untuk saat ini beberapa negara di Timur Tengah (misalnya, Arab Saudi dan Iran) telah mengembangkan teknologi filterisasi dan destilasi yang mampu mengubah air laut menjadi air minum (Alamsyah, 2007, hal. 5)

2. Air hujan

Air hujan merupakan hasil proses penguapan (evaporasi) air permukaan bumi akibat pemanasan oleh sinar matahari. Dalam keadaan ideal (tanpa pencemaran air bersih dan dapat langsung dikonsumsi oleh manusia. Namun, pada saat evaporasi berlangsung, air yang menguap sudah tercemar. Selain itu, air hujan yang turun juga tercemar oleh polusi udara (Alamsyah, 2007, hal. 5)

3. Air Permukaan

Air permukaan adalah semua air yang terdapat di permukaan tanah, antara lain sumbu, sungai, rawa, dan danau. Air permukaan berasal dari air hujan yang meresap yang membentuk mata air di gunung atau hutan, kemudian mengalir di permukaan bumi dan membentuk sungai mengumpul di tempat cekung yang membentuk danau ataupun rawa. Pada umumnya, air permukaan tampak kotor dan berwarna tidak bening (Alamsyah, 2007, hal 6).

4. Air Tanah

Merupakan air yang terdapat di lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah berasal dari hujan yang meresap ke dalam tanah. Dalam proses peresapan tersebut, air mengalami penyaringan (filtrasi) oleh lapisan-lapisan tanah (Sutrisno dkk, 2006 hal 15)

C. Pencemaran Air

Hefni Effendi, (2003) menyatakan bahwa pencemaran air diakibatkan oleh masuknya bahan pencemar (polutan) yang berupa gas, bahan-bahan terlarut dan partikulat. Pencemaran memasuki badan air dengan berbagai cara misalnya melalui atmosfer, tanah, limpasan (*run off*) pertanian, limbah domestik dan perkotaan, pembuangan limbah industri, pertambangan dan pengolahan mineral.

1. Sumber pencemar

Sumber pencemaran (polutan) dapat berupa suatu lokasi atau tak tentu, misalnya knalpot mobil, cerobong asap pabrik dan saluran limbah industri.

2. Bahan pencemar

Cara masuknya ke dalam lingkungan, polutan dikelompokkan menjadi dua yaitu polutan alami dan polutan antropogenik. Polutan alami yaitu polutan yang memasuki suatu lingkungan secara alamiah dan sukar dikendalikan misalnya akibat letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir dan fenomena lainnya.

Polutan antropogenik adalah polutan yang masuk ke badan air yang bersumber dari aktivitas manusia, misalnya kegiatan domestik (rumah

tangga) kegiatan perkotaan, maupun kegiatan industri. Polutan antropogenik dapat dikendalikan dengan cara mengontrol aktifitas manusia yang menyebabkan timbulnya polutan.

Berdasarkan sifat toksiknya, polutan dibedakan menjadi dua yaitu polutan non toksik dan polutan toksik. Polutan non toksik biasanya berbedah pada ekosistem secara alami. Sifatnya destruktif sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem melalui perubahan proses fisika-kimia perairan, jika perubahan dalam perairan jumlahnya berlebihan. Polutan non toksik terdiri dari bahan-bahan tersuspensi dan nutrisi. Pengaruh bahan tersuspensi dalam air antara lain meningkatkan kekeruhan sehingga menghambat penetrasi cahaya matahari. Dengan demikian intensitas cahaya matahari pada kolam air menjadi kecil dari intensitas yang dibutuhkan untuk melangsungkan proses fotosintesis. Keberadaan nutrisi atau unsur hara yang berlebihan dapat memicu terjadinya eutrofikasi perairan dan dapat memicu pertumbuhan mikroalga dan tumbuhan air, dan selanjut dapat mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik keseluruhan.

Polutan toksik bukan bahan alami yaitu bahan yang diproduksi oleh manusia yang sifatnya beracun dan dapat mengakibatkan kematian maupun bukan kematian misalnya gangguan pertumbuhan, tingkah laku dan karakteristik morfologi berbagai organisme akuatik. Polutan toksik ini berupa bahan-bahan kimia bersifat stabil dan tidak mudah mengalami

degradasi sehingga bersifat persisten di alam dalam kurun waktu yang lama misalnya pestesida, detergen danlainya.

3. Jenis-jenis pencemaran

Polutan yang memasuki perairan terdiri atas campuran berbagai polutan jika di perairan terdapat lebih dari dua jenis polutan,maka kombinasinyapengaruh yang menimbulkan oleh berbagai jenis polutantersebut dapat dikelompokan menjadi tiga yaitu

a. *Additive*

Penjumlahan dari berbagai pengaru jenis polutan atau kombinasi pengaruh. Misalnya pengaruh Zn dan Cl terhadapp ikan

b. Antagonism

c. Pengaruh beberapa jenis polutan saling mengganggu, sehingga pengaruh secara komulatif lebih kecilatau mungkin hilang. Misalnya kombinasi Cu dan Pb atas Zn dan Al..

Selama dalam dataran tanah baiksebagai air permukaan khususnya sebagai air tanah terus menerus menambah kecendrungan untuk menjadi air kotor akibat limbah-limbahindustri. Selama dalam tanah akan mengalami pencemaran dari berbagai polutan sebagai berikut:

a. Gas-gas yang larut dalam air, seperti CO₂, H₂S, O₂ dan nitrogen

b. Dissolved mineral (zat organik yang di pengaruhi oleh tubuh untuk proses metabolisme normal) seperti: Ca, Na, Fe, Mg, Mn, karbonat-karbonat, sulfat, florida,nitrat,silikat maupun alkalin alkalin. Mineral atau persenyawaanbahan- bahan yang dibebaskan oleh industri –

industri yang mengembangkan teknologi yang banyak mengandung radio aktif.

D. Kualitas Air Bersih

Persyaratan kualitas air bersih termuat dalam Permenkes RI No;416/Menkes/Per/IX/1990 adalah parameter fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif.

Parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut :

1. Parameter Fisik

a. Bau

Bau pada air dapat disebabkan oleh benda asing yang masuk kedalam air seperti bangkai binatang, bahan buangan ataupun disebabkan adanya proses penguraian senyawa organik oleh bakteri.

b. Rasa

Rasa pada air dapat ditimbulkan oleh beberapa hal yaitu adanya gas terlarut misalnya H_2S , organisme hidup misalnya ganggang, adanya limbah padat dan limbah cair misalnya hasil pembuangan dari rumah tangga, adanya organisme pembusukan limbah dan kemungkinan adanya sisa-sisa bahan yang digunakan untuk disinfeksi misalnya *chlor*.

c. Kekeruhan

Kekeruhan adalah efek optik yang terjadi jika sinar membentuk material tersuspensi didalam air. Kekeruhan air terjadi karena adanya partikel hidup ataupun mati, berukuran besar ataupun kecil yang berada dalam

air, misalnya gangguan pada air waduk, atau lumpur yang terbawa pada air tanah saat turun hujan.

d. Warna

Warna pada air sebenarnya terdiri dari warna asli dan warna tampak. warna asli atau *apparent color*, adalah mencakup warna substansi yang terlarut berikut saat tersuspensi di dalam air tersebut.

e. Suhu

Suhu air akan mempengaruhi penerimaan (*acceptance*) masalah akan air tersebut dan dapat mempengaruhi pula reaksi kimia dalam pengolahan, terutama apabila temperatur tersebut sangat tinggi.

2. Parameter Kimia

Syarat kimia ada dua kelompok yaitu zat kimia anorganik dan zat kimia organik. Kedua zat tersebut ditekan volume dan konsentrasinya sampai sama, sehingga walaupun terpaksa masih ada di dalam air, tidak membahayakan bagi pengguna air minum.

3. Parameter Biologi

Air permukaan biasanya mengandung berbagai macam organisme hidup, jenis-jenis organisme hidup yang mungkin terdapat dalam air meliputi makroskopik, mikroskopik, dan bakteri (Handoro, 2003, hal.15) .

4. Parameter Radioaktif

Zat radioaktif memiliki sifat radioaktif. Zat radioaktif tersebut mampu mengadakan disintegrasi spontan dari inti atom tertentu dirinya dengan pencemaran partikel alfa (*inti helium*), partikel beta (*elektron*), atau radiasi

gamma (gelombang pendek elektromagnetik). Pengaruh radioaktifitas tersebut dihindari juga sampai terdapat air minum, atau jika terpaksa ada ditekan dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak berbahaya bagi pengguna air minum tersebut.

E. Pengolahan Air

Menurut Departemen RI (1995), beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengolahan air dengan cara mendisinfeksi air adalah :

1. Daya dalam membunuh mikroorganisme patogen yang berjenis bakterivirus, protozoa dan cacing
2. Tingkat kemudahan dalam memantau konsentrasinya dalam air
3. Kemampuan dalam memproduksi residu yang akan berfungsi sebagai pelindung kualitas air pada sistem distribusi
4. Kualitas warna, bau, rasa dari air yang didisinfeksi
5. Teknologi pengadaandan penggunaan yang tersedia

Pada hakekatnya pengolahan air dibagi dalam tiga tingkatan pengolahan yaitu:

1. Pengolahan fisik

Yaitu suatu tingkatan pengolahan yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran-kotoran yang kasar, lumpur dan pasir, serta mengurangi kadar zat-zat organik yang ada dalam air yang akan diolah (Sutrisno dkk, 2006 hal 15).

2. Pengolahan kimia

Yaitu salah satu tingkatan pengolahan dengan menggunakan zat-zat kimia untuk membantu pengolahan. (Sutrisno dkk,2006 hal 15)

3. Pengolahan Bakteriologis

Yaitu salah satu tingkatan untuk membunuh atau memusnakan bakteri-bakteri yang terkandung dalam air minum (Sutrisno dkk,2006 hal 15).

F. Teori tentang kandungan Fe

Keberadaan besi dalam air bersifat terlarut, menyebabkan air menjadi merah kekuning-kuningan, menimbulkan bau amis dan membentuk lapisan seperti minyak. Besi merupakan logam yang menghambat proses disinfeksi. Hal ini disebabkan karena daya penyakit klor (DPC) selain di gunakan untuk meningkatkan zat organik, juga digunakan untuk mengikat besi, akibat sisanya klor menjadi lebih sedikit dan hal ini memerlukan desinfektan yang lebih banyak pada proses pengolahan air.

Dalam air maksimum besi yaitu 0.3 mg/l, sedangkan untuk nilai ambang rasa pada kadar 2 mg/l, Besi dalam tubuh di butuhkan untuk pembentukan hemoglobin namun dalam dosis yang berlebihan dapat merusak dinding halus.(Tri joko.2010.h.11).

Adanya unsur-unsur besi dalam air di perlukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan unsur tersebut. Zat besi merupakan suatu unsur yang penting dan berguna untuk metabolisme tubuh. Untuk keperluan ini tubuh membutuhkan 7-35 mg unsur tersebut perhari, yang tidak hanya di peroleh dari air. Konsentrasi unsur in dalam air yang melebihi ± 2 mg/l

akan menimbulkan noda-noda pada peralatan dan bahan-bahan yang berwarna putih. Adanya unsur ini dapat pula menimbulkan bau dan warna pada air minum, dan warna kloid pada air.

Selain itu, konsentrasi yang lebih besar dari 1 mg/l dapat menyebabkan warna menjadi kemerahan, rasa yang tidak enak pada minuman, kecuali dapat membentuk endapan pada pipa-pipa logam dan bahan cucian.

Atas dasar pertimbangan tersebut di atas, maka di tetapkan Dep.Kes.R.I.sebesar 0.1-1.0 mg/l. dengan di penuhinya standar tersebut oleh air minum, di harapkan berbagai hal yang tidak di inginkan.(Toto.2006.h37-38.)

Keberadaan besi pada kerak bumi menempati posisi keempat terbesar. Besi ditemukan dalam bentuk kation ferro pada perairan alami dengan ph sekitar 7 dan kadar oksigen terlarut yang cukup, ion ferro yang bersifat mudah larut dioksidasi menjadi ion ferri. Pada oksidasi ini terjadi pelepasan electron. Sebaliknya, pada residu ferri menjadi ferro terjadi penangkapan elektro. Proses oksidasi dan reduksi besi tidak melibatkan oksigen dan hydrogen (Eckenfelder,1989;Mackereth *et al.*,1989).

Proses oksidasi dan reduksi besi biasanya melibatkan bakteri sebagai mediator. Bakteri komosintesis memiliki sistem ensim yang dapat mentranfer electron dari ion ferro kepada oksigen. Transfer electron ini menghasilkan ion ferri, air, dan energy bebas yang digunakan untuk sintesis bahan organik dari karbon dioksida. (Cole.1988). kadar besi pada perairan yang mendapatkan cukup aerasi (aerob) hamper tiak pernah lebih dari 0,3 mg/l (Rump dan

Krist,1992). Kadar besi > 1,0 mg/l dianggap membahayakan kehidupan organisme akuatik (Moore,1991). Air yang diperuntukn bagi air minum sebaiknya memiliki kadar besi kurang dari 0,3 mg/l.

Besi termasuk unsur yang esensial bagi makhluk hidup. Pda tumbuhan,termasuk algae, besi berperan sebagai penyusun sito krom dan klorofil. Kadar besi yang berlebihan selain dapat mengakibatkan tibuknya warna merah juga mengakibatkan karat pada peralatan yang terbuat dari logam serta dapat memudarkan bahan celupan dan tekstil. Pada tumbuhan besi berperan dalam sistem enzim dan trenfer electron pada proses fotosintesis. Namun kadar air yang berlebihan dapat menghambat fiksasi unsur lain (Effendi, hal 164.2003).

Air untuk keperluan Higiene sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan sperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makanan, dan pakian, selain itu Airuntuk keperluan Higiene sanitasi dapat digunakan sebagai air baku dan air minum. Standar baku mutu air untuk kadar besi 1 mg/l. (PMK.RI,NO 32 Tahun 2017, hal, 11).

G. Biji Kelor

Bahan penjerni alami dapat juga menggunakan biji kelor (*moringa olafera*) yang banyak tumbuh dilapangan terbuka.Caranyak, biji kelor yang tua dan kering dihaluskan kemudian dilarutkan dalam air.tepung biji kelor ini dapat langsung digunakan sebagai bahan penjerni air gambut, biasanya 5-10 biji untuk 1 liter air.Organik tinggi, rasanya asam, Ph antara 2-5 dan tingkat,

kesadahan rendah. Tepung biji kelor merupakan bahan pengumpul alami yang cukup efektif sebab biji kelor mengandung mirosin, emulsion, asam gliserid, asam polmirat, lemak, dan minyak, serta zat yang bersifat bakterisida.(suparmin h.50,2011.)

Tanaman biji kelor merupakan tanaman perdu dengan tinggi sampai dengan 10m,berbatang lunak dan rapuh dengan daun sebesar ujung jari terbentuk bulat telur. Tanaman ini berbunga sepanjang tahun dengan buah berbentuk segitiga panjang sekitar 30cm, tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700meter diatas permukaan laut. Manfaat lain dari daun serta buah mudah digunakan sebagai sayur bagi masyarakat pedesaan bahkan masyarakat kota (*moringa oleifera*) dapat dipergunakan sebagai salah satu bahan koagulan alami alternatif yang tersedia disekitar kita, yang dapat membersihkan limbah cair relatife sama efektifnya bila dilakukan dengan cara pembersihan menggunakan bahan kimia(Nurhidayat,2010,hal 15).

Biji kelor digunakan dalam proses penjernihan sebanyaknya dibiarkan sampai matang atau di pohon, kemudian baru di panen setelah kering. sayap bijinya ringan serta kulit bijinya mudah dipisahkan dan meninggalkan biji yang putih. Jika kelor terlalu kering di pohon,maka pohon biji akan pecah dan bijinya dapat tersebar kemana-mana. Sejak awal tahun 1980-an oleh Jurusan Teknik Lingkungan dari Institusi Teknik Bandung (ITB),biji kelor telah digunakan untuk pencernaan air permukaan seperti air kolam,air sungai, dan air danau sebagai pengendap (koagulan) dengan hasil yang memuaskan. Rangkain penelitian terhadap tanaman kelor mulai daridaun, kulit batang,

buah, serta bijinya telah dilakukan sejak tahun 1980-an(D.R,Aliya,2003,hal.20).

Bahan penjernih alami dapat juga menggunakan biji kelor (*moringaolafera*) yang banyak tumbuhan dilapangan terbuka. Caranya, biji kelor yang tua dan kering dihaluskan kemudian dilarutkan dalam air.Tepung biji kelor ini dapat langsung digunakan sebagai bahan penjerni air gambut.Biasanya 5-10 biji kelor untuk 1 liter air. Tepung biji kelor merupakan bahan pengumpulan alami yang cukup efektif sebab biji kelor meengandung mirosin, emulsion, asam gliserid, asam polmirat, lemah dan minyak, serta zat yang bersifat bakterisida.(kusnaedi.hal,25.2006.)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian Pre Eksperimen karna dalam penelitian ini tidak semua variabel yang memepengaruhi jalannya penelitian ini.(Notoatmodjo,1993).

B. Rancangan Penelitian

Rancangan penilitan yang di gunakan adalah“ *One group pretest-postest*“ yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan dan dapat di asumsikan sebagai berikut

Tabel. 1
Rancangan Penelitian

<i>Pres test</i>	Perlakuan	<i>Post test</i>
Q1	X1	Q4
Q2	X2	Q5
Q3	X3	Q6

Keterangan :

Q1 = Kandungan besi (Fe) sebelum perlakuan pada air sumur bor untuk dosis5gr/500ml

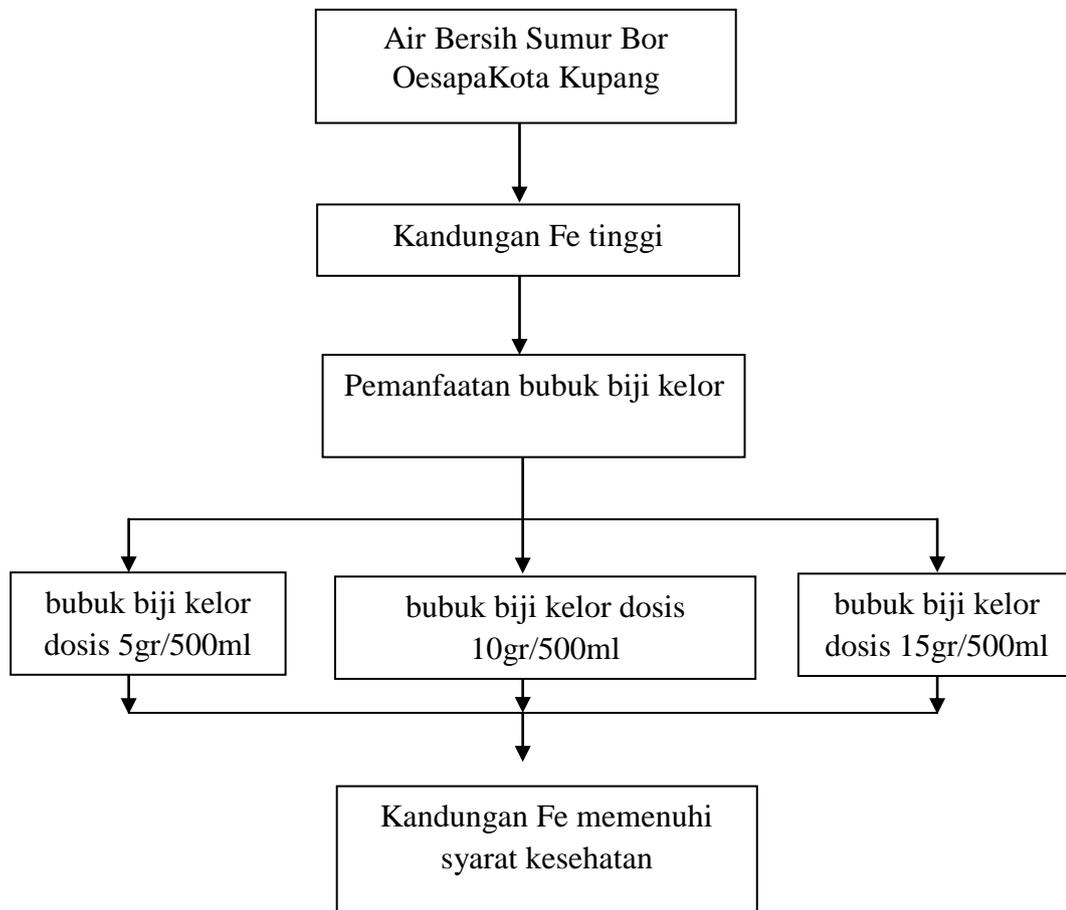
Q2 = Kandungan besi (Fe) sebelum perlakuan pada air sumur bor untuk dosis10gr/500ml

Q3 = Kandungan besi (Fe) sebelum perlakuan pada air sumur bor untuk dosis5gr/500ml

- X1 = Perlakuan dengan penambahan serbuk biji kelor dengan dosis 5 gr/500ml
- X2 = Perlakuan dengan penambahan serbuk biji kelor dengan dosis 5 gr/500ml
- X3 = Perlakuan dengan penambahan serbuk biji kelor dengan dosis 5 gr/500ml
- Q4 = Kandungan besi (Fe) setelah perlakuan dengan pemanfaatan serbuk biji kelor dengan dosis 5 gr/500 ml
- Q5 = Kandungan besi (Fe) setelah perlakuan dengan pemanfaatan serbuk biji kelor dengan dosis 10 gr/500 ml
- Q6 = Kandungan besi (Fe) setelah perlakuan dengan pemanfaatan serbuk biji kelor dengan dosis 15 gr/500 ml

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep Penelitian ini di bagi :



D. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah sebagai berikut dalam peneliti ini. Maka penulis mengemukakan definisi operasional sebagai berikut:

Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Obyektif	Skala Pengukuran	Alat Ukur
Besi (Fe)	Untuk mengukur kandungan Fe pada air baku setelah dilakukan pengolahan dengan penambahan bubuk biji kelor.	Memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat	Nominal	Spektro fotometer
Efektifitas	Kemampuan dalam menurunkan kandungan besi (Fe)	Efektif dan tidak efektif	Rasio	Dengan rumus efektifitas : $E = \frac{(c \text{ awal} - c \text{ akhir}) * 100\%}{C \text{ awal}}$

E. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu air bersih yang ada di Kota Kupang

2. Sampel

Salah satu sumber air sumur bor di Oesapa Kota Kupang

F. Metode pengumpulan data

Data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium parameter tingkat

Kandungan Besi (Fe) baik sebelum maupun sesudah perlakuan.

Prosedur Kerja ;

1. Tahap Persiapan

a. Alat dan Bahan

- 1) Sampel air
- 2) Timbangan analitik

- 3) Bubuk biji kelor
 - 4) Spektro photo meter
 - 5) Cawan Petridis
 - 6) Batang pengaduk
 - 7) Beker glaas 500 ml
 - 8) Beaker glaas
 - 9) Cawan Petridis
 - 10) Flokulator
 - 11) Batang pengaduk
 - 12) Bubuk Biji Kelor
 - 13) HCL pekat
 - 14) Larutan fenan
 - 15) Cuvet
- b. Pembuatan bubuk buju kelor
- 1) Alat:
 - a) Blender
 - b) Sendok plastic
 - c) Penyaring plastic
 - 2) Bahan:

Biji kelor yang sudah tua dan kering
 - 3) Carakerja:
 - a) Siapkan biji kelor yang sudah di pilih
 - b) Di masukan kedalam blender

- c) Di blender sampai halus
- d) Bubuk biji kelor yang sudah di haluskan di saring
- e) Bubuk biji kelor siap di gunakan sebagai koagulan

2. Tahap pelaksanaan

- a. Siapkan cawan petri
- b. Masukkan bubuk biji kelor kedalam cawan petri
- c. Lalu di timbang menggunakan timbangan analitik sesuai kebutuhan (5,10,15 gr)
- d. Setelah di timbang masukan kedalam beaker glaas 500 ml
- e. Lalu masukan air baku 500 ml, kedalam beaker glaas yang berisi bubuk biji kelor.
- f. Kemudian di aduk dengan kecepatan 100 Rpm dalam waktu 1 menit untuk pengadukan cepat
- g. Kemudian diaduk dengan kecepatan 20 Rpm daalam waktu 15 menit untuk kecepatan lambatlalu diendapkan selama 30 menit

3. Pemeriksaan Kadar Besi

- a. Alat dan Bahan
 - 1) Spektrofotomter uv-vis
 - 2) Ferro ver regen besi
- b. Cara kerja
 - a. Masukkan sampel kedalam uv;uvi 10 mil
 - b. Campurkan sampel yang mau di uji
 - c. Setelah itu kali brasi waktu dan parameter

- d. Lalu masukan control kedalam alatspektro hach
- e. Setelah itu baca hasil

G. Pengolahan Data

Data yang diperoleh untuk menghitung efesien menggunakan rumus sebagai berikut : efesiensi(%)= rataan kandungan Fe sebelum perlakuan – rataan setelah perlakuan bagi rataan sebelum perlakuan di kali 100%

$$E = \frac{C \text{ sebelum perlakuan} - C \text{ setelah perlakuan}}{C \text{ sebelum perlakuan}} \times 100\%$$

Keterangan

E = efesien%

C awal = tingkat sebelum perlakuan (Fe)

C akhir =tingkat setelah perlakuan

H. AnalisisData

Data hasil penelitian ini di sajikan dalam bentuk tabel dan di ananlisa secara deskriptif.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Gambaran Umum Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Laboratrium Prodi Sanitasi. bahan yang digunakan yaitu. bubuk biji kelor kering dimanfaatkan untuk menurunkan kandungan besi(Fe) pada air sumur bor,(tengki) di wilayah Kota Kupang. adalah salah sumber sarana air bersih yang cukup besar dimanfaatkan oleh masyarakat

2. Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan hasil penelitian penurunan tingkat kandungan besi dengan koagulan bubuk biji kelor dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

- a. Hasil rataan kandungan besi (Fe) air baku atau sumur bor yang di uji cobakan dapat dilihat pada tabel2.

Tabel 2

Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi Pada Air Baku Sebelum Pengolahan.

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan Kandungan Besi (Fe) mg/ltr	Keterangan
I	1,75	TMS
II	1,75	TMS
III	1,75	TMS
Rata-Rata	1,75	TMS

Sumber: Data Primer Terolah

Berdasarkan Tabel 5 Diatas Hasil Rataan Kandungan Besi (Fe) pada Air Baku Yang Diujicobakan Sebesar 1,75mg/Ltr atau dapat disimpulkan Menurut Peraturan Mentri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Kadar Maksimal Yang Diperbolehkan adalah 1 mg/ltr air baku yang diujicobakan tidak memenuhi syarat kesehatan, maka dengan itu peneliti melakukan penurunan kandungan besi menggunakan biji kelor.

- b. Hasil rataan kandungan besi (fe) pada air sumur bor yang diujicobakan dengan dosis 5 mg/500 ml. hasil penurunan ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3

Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi(Fe) Pada Air Baku Dengan Menggunakan Bubuk Biji Kelor Dengan Dosis 5 gr/500ml

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan Kandungan Besi (Fe) gr/ Ltr	Keterangan
I	1,30	TMS
II	1,30	TMS
III	1,30	TMS
Rata-Rata	1,30	TMS

Sumber; data primer terolah

Keterangan:

Berdasarkan Tabel 6 Diatas Hasil Rataan Pemeriksaan Kandungan besi (Fe) pada air baku yang diujicobakan sebesar 1,30mg/ltr. Air baku yang diujicobakan tidak memenuhi syarat kesehatan.

- c. Hasil rataan kandungan besi (fe) pada air sumur bor yang diujicobakan dengan dosis 10mg/500 ml. Hasil penurunan ini dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4

Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi(Fe) Pada Air Baku Dengan Menggunakan Bubuk Biji Kelor Dengan Dosis 10mg/ Ltr

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan Kandungan Besi (Fe) mg/ ltr	Keterangan
I	1,25	TMS
II	1,25	TMS
III	1,25	TMS
Rata-Rata	1,25	TMS

Sumber; data primer terolah

Keterangan:

Berdasarkan tabel 7 diatas hasil rataan pemeriksaan Kandungan besi (Fe) pada air baku yang di ujicobakan sebesar 1,25mg/ltr. Air baku yang di uji cobkan memenuhi syarat kesehatan.

- d. Hasil rataan kandungan besi (fe) pada air sumur bor yang diujicobakan dengan dosis 15mg/500 ml.hasil penurunan ini dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5

Hasil Pemeriksaan Rataan Kandungan Besi(Fe) Pada Air Baku Dengan Menggunakan Bubuk Biji Kelor Dengan Dosis 15mg/ Ltr

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan Kandungan Besi (Fe) mg/ Ltr	Keterangan
I	1,20	TMS
II	1,20	TMS
III	1,20	TMS
Rata-Rata	1,20	TMS

Sumber: Data Primer Terolah

Keterangan:

Berdasarkan tabel 8 di atas hasil rata-rata pemeriksaan kandungan besi (Fe) pada air baku yang diujicobakan sebesar 1,20mg/ltr. Air baku yang diuji cobakan tidak memenuhi syarat kesehatan.

- e. Hasil rata-rata efisiensi penurunan kandungan besi (Fe), pembubuhan bubuk biji kelor kandungan dosis 5grm/ 500 ml, 10grm/500 ml dan 15 grm/500 ml, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6
Hasil Efisiensi Penurunan Kandungan Fe

Dosis Bubuk Biji Kelor	Rataan kandungan besi (Fe) sebelum pengolahan	Rataan kandungan besi (Fe) sesudah pengolahan	Efisien (%)
5 gr/Ltr	1,75	1,30	25,7
10 gr/Ltr	1,75	1,25	28,5
15gr/ Ltr	1,75	1,20	31,4

Sumber : Data Primer Terolah

Berdasarkan tabel 9 di atas hasil rata-rata efisiensi penurunan kandungan besi setelah pengolahan air dengan menggunakan bubuk biji kelor dengan dosis 5 grm/500ml mengalami penurunan sebesar 25,7%, 10grm/500ml di peroleh penurunan sebesar 28.5% dan 15 grm/500ml diperoleh penurunan sebesar 31%.

B. Pembahasan

Tepung biji kelor ini dapat langsung digunakan sebagai bahan penjerni air gambut. Biasanya 5-10 biji kelor untuk 1 liter air. Tepung biji kelor merupakan bahan pengumpulan alami yang cukup efektif sebab biji kelor mengandung

mirosin, emulsion, asam gliserid, asam polmirat, lemak dan minyak, serta zat yang bersifat bakterisida.(kusnaedi.hal,25.2006.)

Dari hasil yang diperoleh pada pengolahan air dengan menggunakan bubuk biji kelor dengan dosis 5 gr/500ltr, 10gr/500ltr dan 15 mg/500 ltr, maka kandungan besi (fe) pada air tersebut dinyatakan tidak memenuhi syarat kesehatan berdasarkan standar Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 32 tahun 2017dimana kandungan maksimum yang di perbolehkan 1 mg/ ltr dampak besi berlebihan dalam air menimbulkan gangguan kesehatan bagi bagi tubuh juga menyebabkan terjadinya karat atau keropos pada peralatan logam seperti besi, memudahkan bahan celupan dan tekstiil (effendi,hal 164,2003).

Dampak Fe terhadap kesehatan menurut joko(2010) yaitu: bersifat teknis yaitu endapan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dapat menyebabkan efek yang merugikan seperti mengotori bak-bak dari seng, wastafel dan kloset, bersifat korosif terhadap pipa terutama pipa GI dan akan mngendap pada saluran pipa, sehingga menyebabkan pembuntuan. Gangguan fisik yang ditimbulkan oleh adanya besi terlarut dalam air adalah timbulnya warna, bau, rasa. Air minum akan terasa tidk enak bila konsentrasi besi $> 1,0$ mg/liter, gangguan kesehatan air yang mengandung besi dikonsumsi dengan jumlah banyak dapat merusak dinding usus. Kematian sering kali disebabkan oleh rusaknya dinding usus ini. Kadar Fe yang > 1 m/liter akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Dan pada *hemokromotasis primer* besi yang diserap dan disimpan dalam jumlah yang berlebihan. Ferritin berada dalam keadaan jenuh akan besi

sehingga kelebihan mineral ini akan disimpulkan dalam bentuk kompleks dengan mineral lain yaitu *hemosiderin* akibat terjadinya siroksis hati dan kerusakan pancreas sehingga menimbulkan diabetes. Dan hemoglobin dari darah tidak berjalan normal karena kelebihan kandungan Fe.

Bubuk biji kelor memiliki kandungan, aktif melalui prinsip kerja mengikat bahan pencemar atau terjadinya gayatarik menarik antara muatan yang berbedah sehingga terbentuk flok atau gumpalan yang akhirnya flok tersebut dapat mengendap, dalam penelitian saya bubuk biji kelor tidak di analisa kadar air, yang semestinya. dalam persyaratan bubuk biji kelor harus memiliki kadar air nol sehingga kualitas bubuk bisa optimal. Beberapa penelitian bubuk biji kelor mampu menurunkan kandungan fe, mn kisaran 20-30%.

Variasi dosis berbeda memperoleh hasil penurunan kandungan besi berbeda dandosis 5gram/500 ml,10gram/500 ml,15gram/500ml dosisnya semakin tinggi efesiensi penurunannya semakin baik.

Efisiensi penurunan kandungan besi, pemanfaatan variasi dosis bubuk biji kelor dipengaruhi oleh berbagai faktor air: mutu air, mutu bubuk(kandungan aktif, jenis, perlakuan, dosis, penyimpanan, wadah, pengolahan dan sistem pengadukan).

Semakin beragam parameter air uj coba, beban bubuk menurunkan kandungan besi bubuk semakin kecil, mutu bahan memperhatikan(kandungan aktif bubuk biji kelor, kandungan air baku) yang dalam penelitian ini dilakukan ananlisa tersebut sehingga berpengaruh terhadap hasil.

Di peroleh efensi penurunan yang kisaran 25-32%, sehingga dapat disimpulkan penurunan kandungan besi bisa digunakan atau direalisasikan kepada warga dengan mengkombinasikan prinsip pengolahan air, agar penelitian ini berhasil guna dan berdaya guna memperhatikan sebagai berikut.

Uji kandungan air atau uji kandungan aktif bubuk, biji kelor. Uji kandungan kualitas air yang berdampak pada hasil uji tersebut, dapat menentukan langkah-langkah penelitian yang mendekati teori sehingga disimpulkan hasilnya, sesuai dengan teori atau peneliti lainnya yang sudah melalui jenis ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dirumuskan dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Rataan kandungan besi (Fe) pada air baku yang diujicobakan sebesar 1,75 gram/liter dimana air baku sebelum pengolahan dinyatakan tidak memenuhi syarat kesehatan.
2. Rataan kandungan besi (Fe) pada pengolahan air baku yang diujicobakan menggunakan bubuk biji kelor dengan dosis 5 mg/liter, diperoleh hasil rata-rata sebesar 1,30 gram/liter dimana air baku sesudah pengolahan dinyatakan tidak memenuhi syarat kesehatan.
3. Rataan kandungan besi (Fe) pada pengolahan air baku yang diujicobakan menggunakan bubuk biji kelor dengan dosis 10 mg/liter, diperoleh hasil rata-rata sebesar 1,25 gram/liter, dimana air baku sesudah pengolahan dinyatakan tidak memenuhi syarat kesehatan.
4. Rataan kandungan besi (Fe) pada pengolahan air baku yang diujicobakan menggunakan bubuk biji kelor dengan dosis 15 mg/liter, diperoleh hasil rata-rata sebesar 1,20 gram/liter, dimana air baku sesudah pengolahan dinyatakan tidak memenuhi syarat kesehatan.
5. Rataan efisiensi penurunan kandungan besi (Fe) pembubuhan biji kelor dengan kandungan dosis 5 gram/500 ml, diperoleh hasil rata-rata 25,7%, kandungan dosis 10 gram/500 ml, diperoleh hasil rata-rata 28,7% dan kandungan dosis 15 gram/500 ml diperoleh hasil 31,4 %.

B. Saran

1. Bagi Institusi Terkait

Sebagai bahan pertimbangan, program penyehatan air bersih, metode filtrasi dengan pemanfaatan bubuk biji kelor

2. Bagi Masyarakat

Dianjurkan menggunakan metode prinsip pengolahan pemanfaatan bubuk berbagai variasi ini

3. Bagi Peneliti

Sebagai bahan pertimbangan pemanfaatan bubuk biji kelor dengan mengkaji kandungan aktif bubuk biji kelor

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah,sujana 2007, *Alat Penjernih Air*, Jakarta: PT Kawan Pustaka
- D.R, Aliya, 2003, *Koagulasi dan Flokulasi*,Semarang : Aneka ilmu
- Dwi, T.S.,Morina Adfa, dan Novrianto Tarigan.2006. *Buah kelor (Moringga oleifera lamk.)Tanaman ajaib yang dapat di gunakan untuk mengurangi kadarIon Logam dalam Air*.Fakultas MIPA Universitas Bengkulu.ISSN 02162393.Jurnal Grandien vol. 3 No.1 Hal. 219
- Efendi Helfni,2003, *Telah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yokyakarta: Kanisius
- Handoro, Widi. S.T, 2003, *Teknik Pembuatan Resapan Air*,Semarang :CV, Aneka Ilmu
- Tri Joko, 2010,*Unit Air Baku dalam sistem penyediaan air minum*,Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kusnaedi, 2006.*Pengolaha Air Gambut dan Aiara Kotor untuk minum*.Jakarta : Penebar Swadaya
- Notoatmodjo,soekidjo,2012,*Metode Penelitian Kesehatan*, Jakarta :PT. Rineka Cipta.
- Nurhidayat, 2010 *Biji kelor (moringa Oleifera)*,Jakarta : Penebar Swadaya
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor :32Tahun 20017,tentang*Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatn Air Untuk Keperluan Higiene Saniasi*
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/ Per/IX/1990.*Tentang Syarat-Syarat Pengawasan Kualitas Air*
- Sutrisno, C,totok. Ir, dkk 2006, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Jakarta :PT Asdi Mahasatya
- Suparmin, SST, *Pengolahan Air Minum*.Yayasan sanitarian Bayumas 2011.

LAMPIRAN I**Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Ri No.32 Tahun 2017, Tanggal 3 September 2017**

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A.	Fisika			
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat	Mg/ l	1000	-
3.	terlarut	Skala	25	-
4.	Kekeruhan	NTU	-	Tidak berasa
5.	Rasa	-	Suhu udara ± 3 °C	-
6.	Suhu	°C	15	
	Warna	Skala TCU		
B.	Kimia			
a.	Kimia Anorganik			
1.	Air Raksa	Mg/ L	0,001	
2.	Aluminium	Mg/ L	0,2	
3.	Arsen	Mg/ L	0,05	
4.	Barium	Mg/ L	1,0	
5.	Besi	Mg/ L	0,3	
6.	Fluorida	Mg/ L	1,5	
7.	Kadmium	Mg/ L	0,005	
8.	Kesadahan (CaCO_3)	Mg/ L	500	
9.	Klorida	Mg/ L	250	
10.	Kromium, Valensi 6	Mg/ L	0,05	
11.	Mangan	Mg/ L	0,1	
12.	Natrium	Mg/ L	200	
13.	Nitrat, sebagai N	Mg/L	10	
14.	Nitrit, sebagai N	Mg/ L	1,0	
15.	Perak pH	Mg/ L	0,05	
16.	Selenium	-	6,5 – 8,5	Merupakan batas minimum dan maksimum
17.	Seg	Mg/ L	0,01	
18.	Sianida	Mg/ L	5,0	
19.	Sulfat	Mg/ L	0,1	
20.	Sulfide (Sebagai	Mg/ L	400	
21.	H ₂ S)	Mg/ L	0,05, 1,0	
22.	Tembaga Timbal	Mg/ L	0,05	

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	Keterangan
23.	Pestisida Total	Mg/ L	0,10	
24.	2,4,6	Mg/ L	0,01	
25.	Urichlorophenol Zatorganik	Mg/ L	10	
C.	Mikrobiologik			
1.	Koliform Tinja	Jumlah per 100 ml	0	95 % dari sampel yang diperiksa selama setahun.
2.	Total Koliform	Jumlah per 100 ml	0	Kadang-kadang boleh ada 3 per 100 ml sampel air, tetapi tidak berturut-turut.
D.	Radio Aktivitas			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/ L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

Keterangan :

Mg = Mili Gram

MI = Mili Liter

L = Liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut.



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA 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.07.01/71 164 /2020

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karolus Ngambut, SKM, M.Kes
NIP : 19740501 200003 1 001
Jabatan : Kaprodi Sanitasi

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : Imanuel Waluba
NIM : 530333017724
Universitas : Poltekkes Kemenkes Kupang Prodi Sanitasi

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang, pada tanggal 05 Mei 2020 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tugas akhir.

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

Kupang, 19 Mei 2020
Kaprodi Sanitasi


Karolus Ngambut, SKM, M.Kes
NIP.19740501 200003 1 001



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG



Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256
Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com

No : 01/Lab KL/02/2020 Mei 2020
Pengambil : Imanuel Waluba
Alamat Sampel : -
Jenis sampel : Air Bersih
Jumlah sampel : 4 (Empat) Sampel
Jumlah Parameter Uji : 1 (Satu)
Tanggal pengambilan : 05 Mei 2020
Tanggal pengiriman : 05 Mei 2020
Tanggal Pemeriksaan : 05 Mei 2020
Jenis pemeriksaan : Besi

HASIL LABORATORIUM
PEMERIKSAAN KUALITAS KIMIA (BESI) PADA AIR SUMUR BOR
SEBELUM DAN SESUDAH PENGOLAHAN

Pengulangan I

No	Kode Sampling	Parameter	Metode Uji	Hasil Lab	Satuan	Baku Mutu	Keterangan
1	Air baku	Besi	Spektrofotometri	1,75	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
2	5 gr	Besi	Spektrofotometri	1,30	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
3	10 gr	Besi	Spektrofotometri	1,25	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
4	15 gr	Besi	Spektrofotometri	1,20	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum

Keterangan : Acuan standar Kepmenkes RI No.32/2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi Kolam dan Permandian Umum

Pemeriksa

Fatmawati Kahar, A.Md,KL

PJ. Laboratorium

Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP 197206241995 01 2 001

Mengetahui,
Kaprodin Sanitasi

Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP 19740501 200003 1 001



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG



Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256
Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com

No : 01/Lab KL/02/2020 Mei 2020
Pengambil : Imanuel Waluba
Alamat Sampel : -
Jenis sampel : Air Bersih
Jumlah sampel : 3 (Tiga) Sampel
Jumlah Parameter Uji : 1 (Satu)
Tanggal pengambilan : 05 Mei 2020
Tanggal pengiriman : 05 Mei 2020
Tanggal Pemeriksaan : 05 Mei 2020
Jenis pemeriksaan : Besi

HASIL LABORATORIUM
PEMERIKSAAN KUALITAS KIMIA (BESI) PADA
AIR SUMUR BOR SESUDAH PENGOLAHAN

Pengulangan II

No	Kode Sampling	Parameter	Metode Uji	Hasil Lab	Satuan	Baku Mutu	Keterangan
1	5 gr	Besi	Spektrofotometri	1,30	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
2	10 gr	Besi	Spektrofotometri	1,25	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
3	15 gr	Besi	Spektrofotometri	1,20	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum

Keterangan :Acuan standar Kepmenkes RI No.32/2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi Kolam dan Permandian Umum

Pemeriksa

Fatmawati Kahar, A.Md,KL

PJ. Laboratorium

Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP 197206241995 01 2 001

Mengetahui,
Kaprodin Sanitasi

Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP 19740501 200003 1 001



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG

Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256
Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com



No : 01/Lab KL/02/2020
Pengambil : Imanuel Waluba
Alamat Sampel : -
Jenis sampel : Air Bersih
Jumlah sampel : 3 (Tiga) Sampel
Jumlah Parameter Uji : 1 (Satu)
Tanggal pengambilan : 05 Mei 2020
Tanggal pengiriman : 05 Mei 2020
Tanggal Pemeriksaan : 05 Mei 2020
Jenis pemeriksaan : Besi

Mei 2020

HASIL LABORATORIUM
PEMERIKSAAN KUALITAS KIMIA (BESI) PADA
AIR SUMUR BOR SESUDAH PENGOLAHAN

Pengulangan III

No	Kode Sampling	Parameter	Metode Uji	Hasil Lab	Satuan	Baku Mutu	Keterangan
1	5 gr	Besi	Spektrofotometri	1,30	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
2	10 gr	Besi	Spektrofotometri	1,25	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum
3	15 gr	Besi	Spektrofotometri	1,20	mg/L	1,0	Merupakan kadar maksimum

Keterangan : Acuan standar Kepmenkes RI No.32/2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi Kolam dan Permandian Umum

Pemeriksa

Fatmawati Kahar, A.Md,KL

PJ. Laboratorium

Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP.197206241995.01.2.001

Mengetahui,
Keprosdi Sanitasi

Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP.19740501.200003.1.001

LAMPIRAN DOKUMENTASI



Penimbangan Bubuk Biji Kelor



Sampel Air Penambahan Media



Pengadukan Menggunakan Flokulator



Pembuatan larutan Pemeriksaan Pada Alat Spektro Phometer