

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI PENURUNAN KESADAHAN PADA  
AIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE FILTER  
BERBAHAN PASIR TAKARI DAN ZEOLIT**



**OLEH:**

**VITO ADRIAN TAMONOB  
NIM:PO.5303330230206**

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIC INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG  
PROGRAM STUDI SANITASI  
2026**

**OPTIMALISASI PENURUNAN KESADAHAN PADA  
AIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE FILTER  
BERBAHAN PASIR TAKARI DAN ZEOLIT**

Tugas Akhir ini diajukan

Untuk sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh ijazah Diploma III

Sanitasi

**OLEH:**

**VITO ADRIAN TAMONOB  
NIM:PO.5303330230206**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG  
PROGRAM STUDI SANITASI  
2026**

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI PENURUNAN KESADAHAN PADA AIR BERSIH  
MENGUNAKAN METODE FILTER PERBAHAN  
PASIR TAKARI DAN ZEOLIT**

Disusun oleh:  
**Vito Adrian Tamonob**

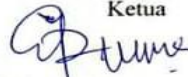
Telah dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir  
Poltekkes Kemenkes Kupang Program Studi Diploma III Sanitasi  
pada tanggal 12 Mei 2026

Pembimbing,



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

Dewan Penguji,  
Ketua



Enni Rosida Sinaga, ST., MPH  
NIP. 19701127 199603 2 001

Anggota



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

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

  
Mengotahin  
Ketua Program Studi Sanitasi  
Poltekkes Kemenkes Kupang,  
Kemenkes  
Oktofiatus Sila, SKM., M.Sc  
NIP. 19751014 200003 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Vito Adrian Tamonob

NIM : PO5303330230206

Tanda Tangan :



Tanggal : 22 Juni 2026



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Kupang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vito Adrian Tamonob

NIM : PO5303330230206

Jurusan : Sanitasi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Kupang Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right) atas Karya Tulis Ilmiah saya yang berjudul Optimalisasi Penurunan Tingkat Keasidahan Pada Air Bersih Menggunakan Filter Berbahan Pasir Takari Dan Zeolit

Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Poltekkes Kemenkes Kupang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kupang

Pada tanggal : 22 Juni 2026

Yang menyatakan

Materai 10.000



(Vito Adrian Tamonob)

## **BIODATA PENULIS**

Nama : Vito Adrian Tamonob  
Tempat tanggal lahir : Ajaokenat 22 Oktober 2002  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Alamat :  
Riwayat Pendidikan :  
1. SD Inpres Me'o 2014  
2. SMP Negeri 2 Soe 2017  
3. SMK Negeri 2 Soe 2020

Riwayat Pekerjaan: -

Karya tulis ini saya persembahkan untuk :”kedua orang tua, bapal Lazarus Tamonob dan mama Fetoria Tamelan, kaka Ody, kaka Elda, kaka Nesi, adik Malvin, adik Nona”

### Motto

“Janganlah Takut Sebab Aku Menyertai Engkau, Janganlah Bimbang Sebab Aku  
Ini Allahmu: Aku Akan Meneguhkan Bahkan Akan Menolong Engkau: Aku  
Akan Memegang Engkau Dengan Tangan KananKu Yang Membawah  
Kemenangan”  
Yesaya 41:10

## ABSTRAK

### OPTIMALISASI PENURUNAN KESADAHAN PADA AIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE FILTER BERBAHAN PASIR TAKARI DAN ZEOLIT

Vito Adrian Tamonob, Ferry WF Waangsir

[Email:vitoadrian465@gmail.com](mailto:vitoadrian465@gmail.com)

prodi sanitasi poltekkes kemenkes kupang

xv + 36 halaman : tabel,gambar,lampiran

Kesadahan adalah jumlah ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$  dan magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) di dalam air. Air dengan kadar kapurnya tinggi dapat menyebabkan dampak terhadap kesehatan yaitu, dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung dan batu ginjal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pengolahan tingkat kesadahan pada air bersih menggunakan pasir takari dan zeolit.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen (experimen design) dengan pendekatan pretest–posttest. Variabel penelitiannya adalah tingkat kesadahan dan efektifitas pengolahan tingkat kesadahan pada air bersih menggunakan pasir takari dan zeolit. Objek penelitiannya air sumur bor sebagai sampel dengan volume 40 liter.

Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sebelum dilakukan pengolahan sebesar 614,49 mg/L dengan kategori sangat bersadah. Hasil setelah melakukan pengolahan bahwa semua media yang digunakan untuk media (pasir,zeolit dan mix media) filtrasi efektif dalam menurunkan kesadahan

Disimpulkan penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesadahan sebelum dan sesudah perlakuan dikategorikan sangat bersadah. Efektivitas pengolahan tingkat kesadahan pada air bersih menggunakan pasir takari dan zeolit disimpulkan efektif untuk menurunkan tingkat kesadahan pada air. Oleh karena itu disarankan kepada masyarakat agar dapat memanfaatkan bahan lokal sebagai media untuk menurunkan kesadahan pada air dan untuk Peneliti lain disarankan menambah variasi ketebalan media, dan menambah waktu tinggal.

**Kata Kunci** :Tingkat kesadahan, media filtrasi (pasir takari,zeolit dan mix media)

**Kepustakaan** :15 buah (2020-2025)

## ABSTRACT

### **OPTIMIZING HARDNESS REDUCTION IN CLEAN WATER USING A FILTER METHODS MADE OF TAKARI SAND AND ZEOLITE**

Vito Adrian Tamonob, Ferry WF Waangsir

Email: vitoadrian465@gmail.com

Sanitation Study Program, Poltekkes, Ministry of Health, Kupang

xv + 36 pages: tables, figures, attachments

Hardness is the amount of calcium (Ca<sup>2+</sup>) and magnesium (Mg<sup>2+</sup>) ions in water. Water with high lime content can have health impacts, including blockages in blood vessels, heart disease, and kidney stones. The purpose of this study was to determine the effectiveness of treating clean water hardness using Takari sand and zeolite.

This research was an experimental design with a pretest-posttest approach. The research variables were the hardness level and the effectiveness of treating clean water hardness using Takari sand and zeolite. The sample used was 40 liters of drilled well water.

The results of the pre-treatment hardness test showed that the hardness level was 614.49 mg/L, categorized as very hard. Post-treatment results showed that all filtration media (sand, zeolite, and mixed media) were effective in reducing hardness.

The study concluded that the hardness level before and after treatment was categorized as very hard. The effectiveness of treating clean water hardness The use of Takari sand and zeolite was concluded to be effective in reducing water hardness. Therefore, it is recommended that the community utilize local materials as media to reduce water hardness. Other researchers are advised to vary the media thickness and increase the retention time.

**Keywords** : hardness level, filtration media (Takari sand, zeolite, and mix media)

**Bibliography** : 15 (2020-2025)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa oleh karena kasih setia dan penyertaan penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Optimalisasi penurunan kesadahan pada air bersih menggunakan metode filter berbahan pasir takari dan zeolit”**

Penulis menyadari bahwa ada banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh Karena itu, ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak Ferry W.F. Waangsir, ST., M.Kes selaku Dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan serta saran kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih yang takteringga juga penulis disampaikan kepada:

1. Ibu Maria Hilaria, S.Si.,S.Farm., Apt.,M.Si, selaku direktur politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang
2. Bapak Oktofianus Sila, SKM., M.Sc Selaku Ketua Program Studi Sanitasi
3. Ibu Enni R. Sinaga, ST., MPH Selaku dosen penguji Tugas Akhir yang sudah memberikan arahan dan masukan demi menyempurnakan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua, kaka ody, kaka elda, kaka jeky, adik malvin dan adik nona, yang tak pernah berhenti memberikan dukungan, doa dan motivasi untuk selalu semangat selama menyusun Tugas Akhir ini.
5. Sahabat dan teman – teman terdekat khususnya grup meledak 3C yang selalu memberikan dukungan dan semangat bagi penulis.

Akhir kata, saya menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan.

Kupang, Mei 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PEGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSYARATAN ORISINALITAS.....	iv
BIODATA PENULIS .....	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan penelitian.....	3
D. Manfaat penelitian.....	4
E. Ruang lingkup .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Air Bersih.....	6
B. Tingkat kesadahan.....	14
B. Filtrasi .....	16
C. Media Filtrasi .....	18
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Kerangka Konsep Penelitian .....	21
C. Variabel Penelitian .....	21

E. Objek Penelitian .....	24
F. Metode Pengumpulan Data .....	24
G. Tahapan Pengumpulan Data .....	24
H. Pengolahan Data.....	29
I. Analisis Data .....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN	
A. Hasil Penelitian .....	30
B. Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Hasil Penelitian .....	30
B. Pembahasan.....	33
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>	
Tabel 1	Klasifikasi kesadahan	15
Tabel 2	Rancangan Penelitian	20
Tabel 3	Definisi Oprasional	22
Tabel 4	Tingkat kesadahan sebelum dilakukan pengolahan menggunakan media pasir takari dan zeolit	30
Tabel 5	Tingkat kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan pasir takari	31
Tabel 6	Tingkat kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan zeolit	32
Tabel 7	ingkat kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan mix media (pasir takari dan zeolit)	32
Tabel 8	Efektivitas menggunakan filter berbahan pasir takari dan zeolit	33

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1 Kerangka konsep penelitian	21
Gambar 2 Desain alat penyaring air sederhana	26

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I. Surat Ijin Penelitian
- Lampiran II. Dokumentasi Kegiatan Penelitian
- Lampiran III. Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan
- Lampiran IV. Surat Keterangan Selesai Penelitian