

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN ASAL MEDIA PENUKAR ION UNTUK  
MENURUNKAN KESADAHAN  
AIR SUMUR GALI**



**DIKE FITRIANA**  
**NIM : P07133214017**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN (D-IV)  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
2018**

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN ASAL MEDIA PENUKAR ION UNTUK  
MENURUNKAN KESADAHAN  
AIR SUMUR GALI**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan  
Kesehatan Lingkungan



**DIKE FITRIANA**  
**NIM : P07133214017**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN (D-IV)  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
2018**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

### SKRIPSI

“PERBEDAAN ASAL MEDIA PENUKAR ION UNTUK MENURUNKAN  
KESADAHAN AIR SUMUR GALI”

Disusun oleh :

DIKE FITRIANA

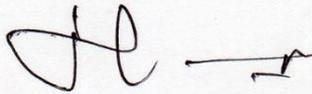
NIM. P07133214017

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal : 9 Juli 2018

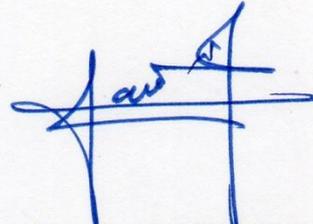
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si  
NIP. 195909191984031002



M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002

Yogyakarta, Juli 2018  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

“PERBEDAAN ASAL MEDIA PENUKAR ION UNTUK MENURUNKAN  
KESADAHAN AIR SUMUR GALI”

Disusun oleh :  
DIKE FITRIANA  
NIM. P07133214017

Telah dipertahankan dalam seminar di depan dewan penguji  
Pada tanggal : 13 Juli 2018

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Ketua,  
Dr. Choirul Amri, STP, M.Si  
NIP. 197107171991031003

Anggota,  
Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si  
NIP. 195909191984031002

Anggota,  
M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002



(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

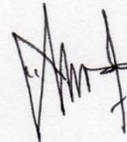
Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dike Fitriana

NIM : P07133214017

Tanggal : 13 Juli 2018

Yang Menyatakan,



Dike Fitriana

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dike Fitriana  
NIM : P07133214017  
Program Studi/Jurusan : DIV/Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :

PERBEDAAN ASAL MEDIA PENUKAR ION UNTUK MENURUNKAN KESADAHAN AIR SUMUR GALI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta 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 saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, Juli 2018

Yang Menyatakan,



( Dike Fitriana )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan pada Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Joko Susilo, SKM, M.Kes; Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta atas kesempatan yang diberikan kepada peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut.
2. M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes; Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
3. Dr. Agus Kharmayana Rubaya, SKM, M.P.H; Ketua Prodi D-IV Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
4. Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si; Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. M. Mirza Fauzie, SST, M.Kes; Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Orang Tua, Kakak, dan Adik tercinta yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa.
7. Sahabat – sahabat yang selalu semangat memberikan dukungan dan doa.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, Juli 2018  
Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Ruang Lingkup.....	7
E. Manfaat Penelitian .....	7
F. Keaslian Penelitian.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Telaah Pustaka .....	10
B. Kerangka Konsep .....	36
C. Hipotesis.....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	38
B. Obyek Penelitian .....	39
C. Waktu dan Tempat Penelitian .....	39
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	40
E. Skema Hubungan Antar Variabel .....	43
F. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data .....	43
G. Instrumen Penelitian.....	44
H. Prosedur Penelitian.....	46
I. Manajemen Data .....	51
J. Etika Penelitian .....	53

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Penelitian .....	54
B. Hasil Penelitian .....	56
C. Pembahasan.....	63
D. Faktor Pendukung dan Penghambat .....	72
E. Keterbatasan Penelitian .....	72
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Utama Zeolit .....	21
Gambar 2. Struktur Penyusun Zeolit.....	22
Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian.....	36
Gambar 4. Desain Penelitian.....	38
Gambar 5. Skema Hubungan Antar Variabel .....	43
Gambar 6. Nilai Kesadahan Sebelum ( <i>Pre Test</i> ) dan Sesudah ( <i>Post Test</i> ) Dilakukan Penyaringan Menggunakan Media Penukar Ion.....	58

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar Keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	12
Tabel 3. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	12
Tabel 4. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	13
Tabel 5. Data Pengukuran Tingkat Kesadahan Air Sebelum ( <i>Pre Test</i> ) dan Sesudah ( <i>Post Test</i> ) Dilakukan Penyaringan Menggunakan Media Penukar Ion Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol.....	57
Tabel 6. Perbedaan Persentase Penurunan Tingkat Kesadahan Air Setelah Dilakukan Penyaringan Menggunakan Media Penukar Ion Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol.....	60
Tabel 7. Hasil Uji Normatitas pada Data Penurunan Kesadahan.....	61

## DAFTAR SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celcius
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
k	: Kontrol
KTK	: Kemampuan Tukar Kation
mEq/L	: <i>Milli Equivalent</i> per liter
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
ppm	: <i>Part Per Million</i>
PVC	: <i>PolyVinyl Chloride</i>
SPSS	: Statistikal Package for the Social Sciens
TCU	: <i>True Color Unit</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Desain Alat Penyaringan Lambat *Up Flow*
- Lampiran 2. Perhitungan Volume dan Debit
- Lampiran 3. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017
- Lampiran 4. Surat Persetujuan Etik
- Lampiran 5. Hasil Pengujian Laboratorium
- Lampiran 6. Uji Statistik

## INTISARI

**Latar Belakang :** Salah satu parameter kimia wajib air untuk keperluan higiene sanitasi adalah Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ). Nilai Kesadahan air sumur gali jika dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia. Salah satu cara menurunkan Kesadahan air adalah dengan pertukaran ion (*ion exchange*) menggunakan media zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia.

**Tujuan Penelitian :** Memperbaiki kualitas air dengan menggunakan media penukar ion dalam pengolahan Kesadahan air sumur gali.

**Metode Penelitian :** Penelitian ini adalah *true experiment* dengan pendekatan yang digunakan adalah *One Group Pretest - Posttest Design*. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2018. Sampel air sadah yang digunakan berasal dari Dusun Wonotawang RT 11, Bangunjiwo, Kasihan, Bantul. Analisis data menggunakan *One Way Analysis of Variance*.

**Hasil Penelitian :** Media penukar ion yang digunakan adalah zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, zeolit dari toko kimia yang dilakukan pengulangan sebanyak 9 kali. Dari hasil uji deskriptif rata-rata penurunan Kesadahan air menggunakan media zeolit alam dari Gunung Kidul 50,90%. Bentonit dari Kulon Progo 66,11%. Zeolit dari toko kimia 56,19%. Sedangkan hasil uji analisis statistik menggunakan *One Way Analysis of Variance* didapatkan nilai *Sig.* 0,037 yang artinya **ada perbedaan** kemampuan menurunkan Kesadahan air setelah dilakukan penyaringan menggunakan media zeolit dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia (nilai *Sig.* < 0,05).

**Kesimpulan :** Ada perbedaan kemampuan menurunkan Kesadahan air setelah dilakukan penyaringan menggunakan media zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia.

**Kata Kunci :** Media penukar ion, Kesadahan air

## ABSTRACT

**Background of study:** One of the compulsory water chemical parameters for sanitary hygiene is the Hardness ( $\text{CaCO}_3$ ). Hardness percentage of dug well water if excessive amount can induce human health problem. One way to reduce water Hardness is by ion exchange using natural zeolite from Gunung Kidul, bentonit from Kulon Progo, and zeolite from a chemical store.

**Aim of study:** To improve water quality by using ion exchange media within the dug well water hardness processing

**Research Method:** This research belongs to true experiment cathegory with One Group Pretest - Posttest Design. The research was conducted on June to July 2018. Hard water from Hamlet Wonotawang RT 11, Bangunjiwo, Kasihan, Bantul was choosen as a sample. The data were then analyzed using One Way Analysis of Variance.

**Result:** Ion exchange media that used are natural zeolite from Gunung Kidul, bentonite from Kulon Progo, zeolite from chemical store that have repetition as much as nine times. The results of descriptive test shows the average decrease of water Hardness using natural zeolite from Gunung Kidul 50,90%. Bentonite from Kulon Progo 66,11%. Zeolite from chemical store 56,19%. While the results of statistic analysis test using One Way Analysis of Variance obtained Sig value. 0.037 which means there is a difference in the ability to lower the Hardness of water after filtering using natural zeolite from Gunung Kidul, bentonit from Kulon Progo, and zeolite from chemical store (Sig. <0.05).

**Conclusion:** There is a difference in the ability to reduce water Hardness after filtering using natural zeolite from Gunung Kidul, bentonit from Kulon Progo, and zeolite from a chemical store.

**Keywords:** ion exchange media, water Hardness