

**SKRIPSI**

**PENYISIHAN BAKTERI *E. COLI* MENGGUNAKAN  
RADIASI SINAR ULTRAVIOLET DAN  
SEMIKONDUKTOR TiO<sub>2</sub> PADA AIR SUMUR DESA  
KENONGO, SIDOARJO**



Oleh :

**HENDRIKUS F. LABINA**

1452010103

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
2021**

**PENYISIHAN BAKTERI *E.COLI* MENGGUNAKAN  
RADIASI SINAR ULTRAVIOLET DAN  
SEMIKONDUKTOR TiO<sub>2</sub> PADA AIR SUMUR DESA  
KENONGO, SIDOARJO**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik  
Lingkungan**

Oleh :

**HENDRIKUS FREINADEMETZ LABINA**

**NPM : 1452010103**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS  
TEKNIK UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL  
“VETERAN” JATIM SURABAYA  
2021**



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Skripsi/Tugas Akhir**

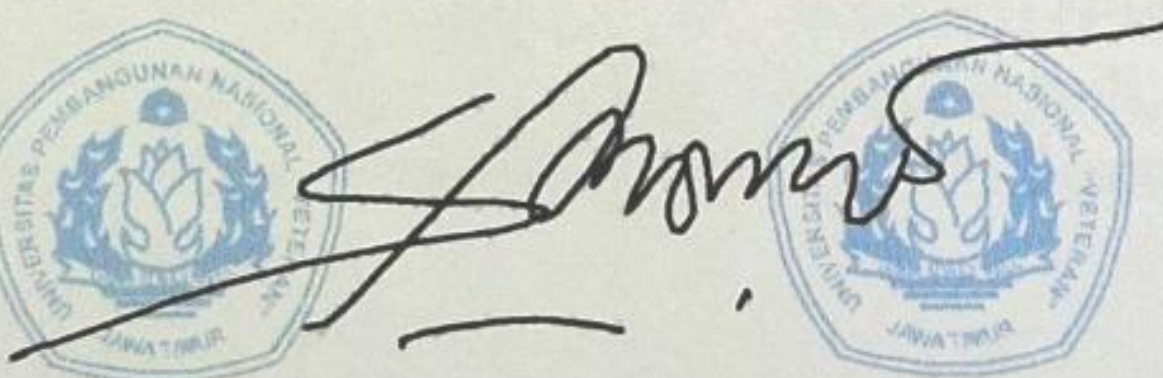
**PENYISIHAN BAKTERI E.COLI MENGGUNAKAN RADIASI  
SINAR ULTRAVIOLET DAN SEMIKONDUKTOR TiO<sub>2</sub>  
PADA AIR SUMUR DESA KENONGO, SIDOARJO**

Oleh :

**HENDRIKUS F. LABINA**  
**NPM : 1452010103**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : .....

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,

  
**Ir. Yayok Suryo P., MS.**  
**NIP. 196006011987031001**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur

  
**Dr. Dra. Jariyah, MP.**  
**NIP. 196504031991032001**



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga Saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan berjudul “Penyisihan Bakteri *E.Coli* Menggunakan Radiasi Sinar Ultraviolet Dan Semikonduktor TiO<sub>2</sub> Pada Air Sumur Desa Kenongo, Sidoarjo”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi S-1 Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu tentunya tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini Saya mengucapkan Terima Kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua Saya, Yaitu Yakobus Labina dan Maria Gorety Thedens yang telah memberikan dukungan penuh baik Doa maupun materi demi terselesaikannya Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir.Novirina Hendrasarie, ST., MT. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Yayok Suryo P, MS. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah sabar dan mengarahkan Saya menyelesaikan Tugas Akhir.

5. Para Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan masukan yang membangun kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah sabar membimbing Saya dari awal jenjang perkuliahan sampai dengan tahap penyelesaian Tugas Akhir.
7. Keluarga besar Bonek GAS, Coffe Holic “UPN Tertib”, dan Cubit yang selama ini banyak memberi masukan dan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir khususnya teman-teman Ende dan teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan angkatan 2014, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan mohon maaf atas kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusun berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, Juli 2021

Penulis

## ABSTRAK

Di bumi ini banyak terdapat berbagai sumber-sumber air yang dibagi menjadi 4 yakni air laut yang merupakan air yang bersifat asin. Selanjutnya ada air atmosfer atau bisa dikatakan air hujan, berikutnya ada air permukaan yang meliputi badan-badan air sungai, danau, dan rawa-rawa sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Dan yang terakhir ada air tanah yang terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah dan menuju ke bawah melewati lapisan-lapisan tanah dan mengalami filtrasi secara alami. Tercemarnya air sumur oleh bakteri patogen yang diindikasikan dengan *E.coli*, mengakibatkan air sumur tidak dapat dikonsumsi sebagai air bersih layak minum.

Bakteri *E.coli* merupakan bakteri yang mengindikasikan adanya pencemaran air bersih. Penelitian ini bertujuan merancang suatu alat untuk menyisihkan bakteri *E.Coli*, sehingga air sumur warga Porong Kabupaten Sidoarjo layak untuk memenuhi kebutuhannya sehari – hari. Proses Fotolisis dengan variasi diameter reactor yaitu 2,5” , 3” , dan 4” dalam waktu pemaparan 5, 10, 15, 20, dan 25 menit akan digunakan untuk menyisihkan bakteri *E.Coli*. proses fotolisis pada *reactor* ini menggunakan lampu ultraviolet 20 watt,  $\lambda = 253,7$  nm. Analisa data yang digunakan adalah korelasi antara penyisihan *E.Coli* dengan proses fotolisis dan kombinasi variasi *reactor*. Hasil penyisihan *E.Coli* mencapai 86 % dalam waktu pemaparan 100 menit pada *reactor* 2,5”. Sedangkan pada proses fotolisis dalam waktu pemaparan 100 menit dengan *reactor* 3” penyisihan *E.Coli* mencapai 81 %. Dan penyisihan *E.Coli* mencapai 83 % dalam waktu pemaparan 100 menit pada *reactor* 4”

**Kata kunci :** *E.Coli* – Fotolisis – Intensitas -Variasi *Reactor*

## **ABSTRACT**

*On this earth there are many sources of water which are divided into namely sea water which is salty water. Then there is water in the atmosphere or can be said to be rain water, next there is surface water which includes water bodies of rivers, lakes, and swamp, most of which comes from rain that falls to the earth's surface. And lastly there is groundwater that occurs because of the power of the process of infiltrating water from the soil surface and going down through the layers of soil and undergoing natural filtration. Polluted well water cannot be consumed as clean drinking water.*

*E.coli is a bacteria indicating the presence of contamination in clean water. This research aims to design a tool to eliminate E. Coli bacteria, so that water well worthy citizens Porong Sidoarjo district for the purposes of everyday. Photolysis process with variations in reactor diameter of 2.5 ", 3", and 4 " in the detention time 5, 10, 15, 20, and 25 minute exposure times will be used to eliminate the bacteria E. coli. Photolysis process at this reactor uses a 15 watt ultraviolet lamp,  $\lambda = 365$  nm. The data analysis used is the correlation between E.Coli removal by photolysis process and combination of reactor variation. The E.Coli removal result reached 86% in the detention times 100 minutes the reactor 2.5 ". Whereas in the photolysis of the detention time of 100 minutes with reactor 3 " allowance of E.Coli reached 83%. And the allowance of E. coli reached 81% in 100 minutes of detention time at reactor 4 "*

**Keywords:** *E.Coli - Photolysis - Intensity -Variation Reactor*

## DAFTAR ISI

### LEMBAR PENGESAHAN

**KATA PENGANTAR** ..... i

**ABSTRAK** ..... iii

**DAFTAR ISI**..... v

### BAB I PENDAHULUAN

**1.1 Latar Belakang** ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2 Rumusan Masalah ..... 3

1.2 Manfaat Penelitian..... 3

1.3 Ruang Lingkup ..... 4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1. Escherichia Coli (*E. Coli*)..... 5

**2.2 Sinar Ultraviolet**..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3 Mekanisme Desinfeksi Menggunakan Ultraviolet..... 8

2.4 Fotokatalis Dengan Semikonduktor TiO<sub>2</sub> Dan Sinar Ultraviolet ..... 10

### BAB III METODE PENELITIAN ..... 13

3.1 Tahapan Penelitian ..... 14

3.2 Kerangka Penelitian..... 15

3.3 Ide Penelitian ..... 16

3.4 Studi Literatur ..... 16

3.5 Pengambilan Sampel ..... 16

3.6 Bahan Dan Alat ..... 18

3.7 Variabel Penelitian ..... 18

3.5 Prosedur Penelitian..... 18



3.9 Analisa Data .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1 Persiapan Penelitian.....	20
4.2 Jumlah Bakteri Awal Sebelum Proses Fotokatalis .....	22
4.3 Pengaruh Waktu Pemaparan Terhadap Variasi Diameter Reactor.....	23
4.4 Pengaruh Waktu Pemaparan Terhadap Persen Penyisihan .....	24
4.4.1 Pengaruh Waktu Pemaparan Dalam Variasi Diameter Reactor UV ...	24
4.4.2 Pengaruh Waktu Pemaparan Terhadap Persen Penyisihan E.Coli .....	25
4.5 Pengaruh Waktu Pemaparan Dan Variasi Diameter Reactor Terhadap Jumlah E.Coli Menggunakan UV Dan Semikonduktor TiO <sub>2</sub> .....	26
4.6 Pengaruh Waktu Pemaparan Dan Variasi Diameter Reactor Terhadap Persen Penyisihan Menggunakan UV Dan Semikonduktor TiO <sub>2</sub> .....	27
4.6.1 Pengaruh Waktu Pemaparan Terhadap Jumlah E.Coli Dalam Variasi Reactor Menggunakan UV dan Semikonduktor TiO <sub>2</sub> .....	27
4.6.2 Pengaruh Waktu Pemaparan Terhadap Persen Penyisihan E.Coli Terhadap Jumlah E.Coli Menggunakan UV dan Semikonduktor TiO <sub>2</sub> .....	28
4.7 Pengaruh Diagram Terhadap Jumlah E,Coli Dalam Variasi Diameter Reactor.....	29
4.7.1 Pengaruh Diagram Terhadap Persen Penyisihan E.Coli Terhadap Jumlah E.Coli Menggunakan UV dan Semikonduktor TiO <sub>2</sub> .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran.....	32
<b>LAMPIRAN A</b>	
<b>LAMPIRAN B</b>	

## LAMPIRAN C

### DAFTAR TABEL

Tabel 4. 2.....	22
Tabel 4. 3.....	23
Tabel 4. 4.....	24
Tabel 4.5.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>