

**SKRIPSI**

**PENGARUH MEDIA CANGKANG KERANG  
DALAM MENURUNKAN KADAR  
PENCEMAR AIR TANAH MENGGUNAKAN  
METODE *SLOW SAND FILTER* (SSF)**



Oleh :

**MEGA SAFITRI**  
**NPM 19034010007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**

**SKRIPSI**  
**PENGARUH MEDIA CANGKANG KERANG**  
**DALAM MENURUNKAN KADAR**  
**PENCEMAR AIR TANAH MENGGUNAKAN**  
**METODE *SLOW SAND FILTER* (SSF)**



Oleh :

**MEGA SAFITRI**  
**NPM 19034010007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JATIM**  
**SURABAYA**  
**TAHUN 2024**

**PENGARUH MEDIA CANGKANG KERANG DALAM  
MENURUNKAN KADAR PENCEMAR AIR TANAH  
MENGUNAKAN METODE *SLOW SAND FILTER* (SSF)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

**MEGA SAFITRI**  
**NPM: 19034010007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JATIM  
SURABAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**


**PENGARUH MEDIA CANGKANG KERANG DALAM  
MENURUNKAN KADAR PENCEMAR AIR TANAH  
MENGUNAKAN METODE *SLOW SAND FILTER* (SSF)**

Disusun Oleh :


**MEGA SAFITRI**  
NPM: 19034010007

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 10 Januari 2024

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,

  
**Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.**  
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

  
**Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

## BIODATA

IDENTITAS DIRI PENELITI				
Nama Lengkap	Mega Safitri			
Fakultas / Program Studi	Teknik / Teknik Lingkungan			
NPM	19034010007			
TTL	Sidoarjo, 16 Desember 2000			
Alamat	Dsn. Medaeng Tengah, Ds. Kedungturi, Kec. Taman, Kab. Sidoarjo			
Telepon	085706687202			
Email	megasafitri80@gmail.com			
PENDIDIKAN				
No	Tingkat Edukasi	Institusi	Jurusan	Tahun Lulus
1.	TK	TK Dharma Wanita Kedungturi	-	2007
2.	SD	SD Negeri Kedungturi	-	2013
3.	SMP	SMP Negeri 1 Taman	-	2016
4.	SMA	SMA Negeri 1 Gedangan	IPA	2019
5.	Perguruan Tinggi	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2024
TUGAS AKADEMIK				
NO	TUGAS/ KEGIATAN	JUDUL/TEMPAT	TAHUN	
1.	Kuliah Lapangan	-	-	
2.	Tugas Perencanaan	Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Sungai Brantas, Kabupaten Kediri, Jawa Timur)	2022	
3.	Kerja Praktik	Pengelolaan Sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Karangdiyeng Oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Mojokerto	2022	
4.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Kelurahan Candiharjo Kecamatan Ngoro Kabupaten Mojokerto	2022	
5.	Skripsi	Pengaruh Media Cangkang Kerang dalam Menurunkan Kadar Pencemar Air Tanah Menggunakan Metode <i>Slow Sand Filter</i> (SSF)	2024	
IDENTITAS ORANG TUA				
Nama	Subeki			
Alamat	Dsn. Medaeng Tengah RT 11 RW 05, Ds. Kedungturi, Kec. Taman, Kab. Sidoarjo			
Telepon	085101477547			
Pekerjaan	Swasta			

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mega Safitri  
NIM : 19034010007  
Fakultas/Program Studi : Teknik /Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Pengaruh Media Cangkang Kerang dalam Menurunkan Kadar Pencemar Air Tanah Menggunakan Metode *Slow Sand Filter* (SSF)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 10 Januari 2024

Yang Menyatakan



(Mega Safitri)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Media Cangkang Kerang dalam Menurunkan Kadar Pencemar Air Tanah Menggunakan Metode *Slow Sand Filter* (SSF)”** dengan baik. Dalam penyusunan laporan penelitian ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknk, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo., MS., selaku dosen pembimbing atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis dalam proses bimbingan.
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun saat diskusi

Dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Surabaya, Januari 2024

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pengerjaan skripsi ini juga tidak lepas dari peran berbagai pihak. Maka dari itu penulis juga ingin berterima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayah Beki dan Ibu Eni yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, nasehat, motivasi serta kesabaran luar biasa dalam setiap langkah penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup penulis hingga berada di titik penyelesaian penelitian skripsi ini;
2. Keluarga penulis, Mbak Tika, Mas Ardi, Bilief, Tante Tatik dan Om Rofiq yang selalu memberi doa, dukungan, dan motivasi besar kepada penulis;
3. Sahabat penulis khususnya, Fida, Ega, Uci dan Ratri yang telah memberi dorongan, motivasi, penyemangat dan menjadi pendengar yang baik untuk penulis disaat senang maupun susah;
4. Teman-teman seperbimbingan serta teman-teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan saran dan membantu penulis dalam penyelesaian penelitian skripsi ini;
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah dengan tulus memberikan doa, motivasi serta bantuan secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga dukungan, doa, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat membawa berkat pula bagi semua pihak.



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Air Tanah.....	5
2.2 Parameter yang Mempengaruhi Kualitas Air.....	6
2.3 Filtrasi.....	8
2.4 Jenis-jenis Filtrasi.....	9
2.4.1 Filtrasi Pasir Cepat ( <i>Rapid Sand Filter</i> ).....	10
2.4.2 Filtrasi Pasir Lambat ( <i>Slow Sand Filter</i> ).....	11
2.4.3 Filter Karbon.....	13
2.4.4 Filter Membran.....	14
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Proses Filtrasi.....	15
2.6 Media Filter.....	17
2.7 Jenis-Jenis Media Filtrasi.....	19
2.8 Kerang Darah.....	20
2.9 Adsorpsi.....	21
2.10 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	22

<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	24
3.1 Kerangka Penelitian .....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.3 Bahan dan Alat.....	26
3.3.1 Bahan.....	26
3.3.2 Alat .....	26
3.4 Cara kerja.....	27
2.4.1 Pengambilan sampel air.....	27
2.4.2 Persiapan Adsorben Cangkang kerang.....	27
2.4.3 Proses filtrasi dengan metode <i>Slow Sand Filter</i> (SSF) .....	28
3.5 Variabel Penelitian .....	30
3.5.1 Variabel Bebas .....	30
3.5.2 Variabel Tetap.....	30
3.5.3 Parameter Uji .....	30
3.6 Analisis Data.....	30
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	32
4.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	32
4.2 Hasil Penelitian .....	33
4.2.1 Hasil Uji Awal Sampel Air Tanah .....	33
4.2.2 Hasil Analisa pada Reaktor A.....	34
4.2.3 Hasil Analisa pada Reaktor B.....	35
4.2.4 Hasil Analisa pada Reaktor C.....	35
4.2.5 Hasil Analisa pada Reaktor D.....	36
4.3 Hasil dan Pembahasan Analisis Penurunan Parameter Kekeruhan .....	37
4.4 Hasil dan Pembahasan Analisis Penurunan Parameter Besi (Fe) .....	41
4.5 Hasil dan Pembahasan Analisis Penurunan Parameter TSS.....	45
4.6 Hasil dan Pembahasan Analisis Penurunan Parameter <i>Total Coliform</i> .....	49
4.7 Uji Statistika ANOVA Two Way .....	53
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
LAMPIRAN A REKAPITULASI DATA HASIL ANALISA .....	63
LAMPIRAN B CONTOH PERHITUNGAN .....	66
LAMPIRAN C PROSEDUR ANALISIS LABORATORIUM .....	69
LAMPIRAN D DOKUMENTASI .....	71
LAMPIRAN E DATA PENDUKUNG .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode Operasi dan Pencucian Filter dalam Proses Filtrasi .....	9
Tabel 2.2 Desain saringan pasir lambat .....	12
Tabel 2.3 Jenis-jenis membran .....	14
Tabel 2.4 Karakteristik Filter Single Media .....	17
Tabel 2.5 Karakteristik Filter Dual Media .....	18
Tabel 2.6 Karakteristik Filter Multi Media .....	18
Tabel 2.7 Hasil Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 3.1 Data Pengamatan Penelitian .....	31
Tabel 4.1 Karakteristik Air Tanah Desa Ketimang .....	33
Tabel 4.2 Hasil Analisa Setelah Filtrasi Reaktor A .....	35
Tabel 4.3 Hasil Analisa Setelah Filtrasi Reaktor B .....	35
Tabel 4.4 Hasil Analisa Setelah Filtrasi Reaktor C .....	36
Tabel 4.5 Hasil Analisa Setelah Filtrasi Reaktor D .....	36
Tabel 4.6 Hasil Analisa Kekeruhan pada Setiap Reaktor .....	37
Tabel 4.7 Persentase Efisiensi Penurunan Kekeruhan (%) .....	38
Tabel 4.8 Hasil Analisa Besi (Fe) pada Setiap Reaktor .....	41
Tabel 4.9 Persentase Efektivitas Penurunan Besi (%) .....	43
Tabel 4.10 Hasil Analisa TSS pada Setiap Reaktor .....	46
Tabel 4.11 Persentase Efektivitas Penurunan TSS .....	47
Tabel 4.12 Hasil Analisa Total Coliform pada Setiap Reaktor .....	50
Tabel 4.13 Persentase Efektivitas Penurunan Total Coliform .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain saringan pasir cepat .....	11
Gambar 2.2 Skema Filter Pasir Lambat .....	13
Gambar 2.3 Skema Filter Karbon.....	14
Gambar 2.4 Pasir Silica.....	19
Gambar 2.5 Ijuk .....	19
Gambar 2.6 Kerikil .....	20
Gambar 2.7 Kerang Darah (Anadara granosa).....	20
Gambar 3.1 Bagan Kerangka penelitian .....	24
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian.....	25
Gambar 3.3 Desain Reaktor Filtrasi .....	29
Gambar 4.1 Hubungan antara Waktu Pengambilan Sampel dan Nilai Kekeruhan .....	37
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Pengambilan Sampel terhadap % Removal Kekeruhan...	39
Gambar 4.3 Hubungan antara Waktu Pengambilan Sampel dan Hasil Kadar Fe .....	42
Gambar 4.4 Pengaruh Waktu Pengambilan Sampel terhadap % Removal Kadar Fe ....	43
Gambar 4.5 Hubungan antara Jenis dan Ketebalan Media terhadap Nilai TSS .....	46
Gambar 4.6 Pengaruh Jenis dan Ketebalan Media terhadap % Removal TSS .....	48
Gambar 4.7 Hubungan antara Jenis & Ketebalan Media terhadap Tot. Coliform .....	50
Gambar 4.8 Pengaruh Jenis & Ketebalan Media terhadap % Removal Tot. Coliform ...	52
Gambar 4.9 Hasil Uji ANOVA Two Way Pengaruh Waktu Pengambilan Sampel dan Jenis Reaktor Terhadap Hasil Kekeruhan .....	54
Gambar 4.10 Hasil Uji ANOVA Two Way Pengaruh Waktu Pengambilan Sampel dan Jenis Reaktor Terhadap Hasil Kadar Besi.....	55

## ABSTRAK

Air tanah menjadi salah satu sumber air bersih yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Namun, permasalahan yang sering terjadi pada air tanah yaitu air berwarna kuning, berbau dan air terlihat keruh. Hal tersebut dimungkinkan terdapat pencemar air di dalamnya air tersebut. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan yaitu filtrasi dengan metode *Slow Sand Filter* (SSF). Pada penelitian ini menggunakan media filtrasi pasir dan tambahan media lain berupa cangkang kerang. Cangkang kerang mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebesar 66,70%, dimana kandungan ini dapat menyerap adanya logam berat didalam air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penurunan dan waktu jenuh filter dengan dan tanpa media cangkang kerang dalam menurunkan parameter Besi (Fe), kekeruhan, TSS, dan total coliform. Baku mutu parameter mengacu pada Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu kekeruhan 25 NTU, besi (Fe) 1 mg/l, *total coliform* 50 MPN/100ml dan Peraturan Pemerintah Nomer 22 Tahun 2021 yaitu TSS 50 mg/l. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter Fe pada reaktor pasir saja masih melebihi baku mutu. Sedangkan, reaktor dengan tambahan media cangkang kerang dapat menurunkan Fe sesuai dengan yang ditetapkan. Namun, untuk parameter kekeruhan, TSS, dan total coliform sudah mampu diturunkan dengan reaktor pasir maupun dengan tambahan media cangkang kerang serta sudah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci :** Filtrasi pasir lambat, Ketebalan media, Cangkang kerang

## **ABSTRACT**

*Groundwater is a source of clean water that is used for daily needs. However, the problems that often occur with groundwater are that the water is yellow, has an odor and the water looks cloudy. It is possible that there are water pollutants in the water. One processing that can be carried out is filtration using the Slow Sand Filter (SSF) method. This research used sand filtration media and additional media is clam shells. Clam shells contain 66,70% calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ), which can absorb heavy metals in water. This research aims to determine the effectiveness of reducing and saturating filters with and without clam shell media in reducing Iron (Fe), turbidity, TSS and total coliform parameters. The parameter quality standards refer to Permenkes RI No. 32 of 2017, namely turbidity 25 NTU, iron (Fe) 1 mg/l, total coliform 50 MPN/100ml and PP No. 22 of 2021, namely TSS 50 mg/l. The results of this research show that the Fe parameters in the sand reactor still exceed the quality standards. Meanwhile, reactors with the addition of clam shell media can reduce Fe as specified. However, the parameters for turbidity, TSS and total coliforms have been able to be reduced using a sand reactor or with the addition of clam shell media and have met the established quality standards.*

**Keywords:** *Slow sand filtration, Media thickness, Clam shells*