

SKRIPSI

**Pembuatan *Clay Ceramic Filter* Untuk
Mengurangi Kandungan Ion Mangan (Mn), Besi
(Fe), COD, Dan DO Pada Air Tanah**



Oleh :

IMROATUN NAJWA

NPM 1652010022

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2023**

SKRIPSI

**Pembuatan *Clay Ceramic Filter* Untuk
Mengurangi Kandungan Ion Mangan (Mn),
Besi (Fe), COD Dan DO Pada Air Tanah**



Oleh :

IMROATUN NAJWA

NPM 1652010022

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR SURABAYA
2023**

Pembuatan *Clay Ceramic Filter* Untuk Mengurangi Kandungan Ion Mangan (Mn), Besi (Fe), COD, Dan DO Pada Air Tanah

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

IMROATUN NAJWA
NPM 1652010022

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM SURABAYA
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Pembuatan *Clay Ceramic Filter* Untuk Mengurangi Kandungan Ion
Mangan (Mn), Besi (Fe), COD, Dan DO Pada Air Tanah**

Disusun Oleh :

IMROATUN NAJWA

NPM 1652010022

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,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 119403 2 001

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



Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imroatun Najwa
NIM : 1652010022
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/ Tugas Akhir
/ Tesis/ Desertasi : Pembuatan Clay Filter Keramik Untuk Mengurangi
Kandungan Ion Mangan (Mn), Besi (Fe), Cod, Dan
Do Pada Air Tanah

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 diinstitusi 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, 20 Mei 2023

Yang Menyatakan



(Imroatun Najwa)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Selama menyelesaikan skripsi ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST. MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan,
3. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dosen Pembimbing, dan Dosen Wali yang telah membantu, mengarahkan, membimbing dalam bidang akademik beserta penyusunan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Mohamad Mirwan, ST. MT dan Ibu Ir. Naniek Ratni JAR, M. Kes selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan kritikan terhadap penelitian yang telah dilakukan.
5. Ibu Juli, ST selaku asisten Laboratorium Lingkungan, Bapak Toni, ST. MT dan Ibu Hexza, ST selaku admin Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membantu dalam prosedur penyelesaian skripsi.
6. Kedua Orang Tua, Keluarga yang telah memberikan dukungan moril, materil, dan doa.
7. Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan adanya saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya. Akhir kalimat penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf apabila ada kata-kata yang kurang dipahami, semoga ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 10 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Air Tanah	4
2.1.2 Siklus Air	5
2.1.3 Persyaratan Air Bersih	6
2.1.4 Sifat Fisik dan Kimia Penentu Kualitas Air Tanah.....	7
2.2 Logam Berat.....	8
2.2.1 Logam Mangan	8
2.2.2 Logam Besi	9
2.3 Baku Mutu Air Minum	9
2.4 Filtrasi	11
2.4.1 Prinsip Kerja Filtrasi	11
2.4.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Proses Filtrasi	12
2.5 <i>Manganese Greensand</i>	13
2.6 Sekam Padi.....	15
2.8 <i>Clay ceramic filter</i>	17
2.8.1 Gerabah (Keramik)	17
2.8.2 Tanah Liat	18
2.9 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	18
2.10 Hasil Penelitian Sebelumnya	19

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Gambaran Umum.....	22
3.2 Kerangka Penelitian.....	22
3.3 Bahan dan Alat.....	23
3.4 Cara Kerja.....	24
3.4.1 Tahap Persiapan Pembuatan Gerabah atau Clay Ceramic Filter.....	24
3.4.2 Tahap Pelaksanaan.....	25
3.5 Variabel Penelitian.....	25
3.6 Analisis.....	27
3.6.1 Analisis Data Awal.....	27
3.6.2 Analisis Parameter Air.....	28
BAB 4 PEMBAHASAN	29
4.1 Kemampuan Gerabah Sebagai <i>Clay Ceramic Filter</i>	29
4.2 <i>Hydraulic Retention Time (HRT)</i>	32
4.2.1 Filtrasi Mn.....	32
4.2.2 Filtrasi Fe.....	34
4.2.3 Filtrasi COD.....	35
4.2.4 Filtrasi DO.....	36
4.3 Analisis Karakteristik Porositas Pada Masing-masing Komposisi.....	38
4.3.1 Hasil Analisis SEM.....	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN A	49
LAMPIRAN B	53
LAMPIRAN C	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Minum	10
Tabel 2. 2 Karakteristik Fisik (<i>manganes greensand</i>)	14
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Sekam padi.....	15
Tabel 2.4 Komposisi Kimia Jerami Padi.....	16
Tabel 3. 1 Komposisi dan Perbandingan Campuran Bahan Gerabah	26
Tabel 3. 2 Hasil Analisis Awal.....	27
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Awal Sebelum Terfiltrasi Menggunakan Media Gerabah Sebagai Clay Ceramic Filter	29
Tabel 4. 2 Hasil Analisa Akhir Sesudah Terfiltrasi Menggunakan Media Gerabah Sebagai Clay Ceramic Filter	30
Tabel 4. 3 Hasil Analisa Kadar Ion Mangan (Mn) Sebelum Dan Sesudah Perlakuan	31
Tabel 4. 4 Hasil Analisa Kadar Besi (Fe) Sebelum Dan Sesudah Perlakuan	33
Tabel 4. 5 Hasil analisa COD sebelum dan sesudah perlakuan	35
Tabel 4. 6 Hasil Analisa DO Sebelum Dan Sesudah Perlakuan	37
Tabel 4. 7 Hasil Analisis SEM.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	6
Gambar 2. 1 <i>Manganase</i> Greensand.....	14
Gambar 2. 2 <i>Manganase</i> Greensand.....	15
Gambar 2.5 Jerami Padi.....	16
Gambar 2.7 Alat SEM.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2 Gambar Rancangan Filter Gerabah	26
Gambar 3. 3 Dimensi Gerabah.....	27
Gambar 4. 1 Hubungan Variasi Jenis CFK Dan Waktu Sampling (Jam) Terhadap Penyisihan Kadar Mn (%).....	33
Gambar 4. 2 hubungan variasi jenis CFK dan waktu sampling (Jam) terhadap penyisihan kadar Fe (%).....	34
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Variasi Jenis CFK Dan Waktu Sampling (Jam) Terhadap Hasil COD Akhir	36
Gambar 4. 4 Grafik hubungan variasi jenis CFK dan waktu sampling (Jam) terhadap nilai DO.....	37

ABSTRAK

Penggunaan air tanah sangat luas dan memenuhi sekitar 60% kebutuhan penduduk akan air. Salah satu sumber air bersih yang digunakan oleh manusia adalah air tanah. Permasalahan yang sangat sering dijumpai adalah kualitas air tanah yang dimanfaatkan oleh masyarakat kurang memenuhi syarat baku mutu sebagai air bersih dan air minum. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektifitas penggunaan *clay ceramic filter*, Mengetahu HRT Optimal, Mengetahui karakteristik porositas *clay ceramic filter*. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menurunkan kandungan Ion Mangan (Mn), Besi (Fe), COD, dan DO pada air tanah menggunakan metode filtrasi. Penelitian ini dilatar belakangi masalah penurunan kualitas air akibat padatnya pemukiman dan dekat dengan pabrik-pabrik di kawasan Gedangan. Air tersebut mengandung kadar zat besi (Fe), Mangan (Mn), COD, dan DO yang melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomer : 492/Menkes/per/IV/2010 tentang Persyaratan dan Pengawasan Kualitas Air, yaitu untuk besi (Fe) dan Mangan (Mn) sebesar 1.52 mg/L dan 3,24 mg/L, COD dan Do sebesar 36.88 mg/L dan 7.3 mg/L

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Filter keramik ini terbuat dari tanah liat dengan campuran sekam padi, jerami padi, dedak dan *Manganase Greensand* yang sudah dilakukan proses pembakaran. *Clay ceramic filter* C3 dengan komposisi bahan Tanah liat, pasir mangan (*Manganase Greensand*), dedak ketebalan alas 1.5 cm, paling efektif dalam penurunan kadar Mangan (Mn) sebanyak 11.72 %. *clay ceramic filter* B2 dengan komposisi bahan Tanah liat, serbuk jerami padi, pasir mangan (*Manganase Greensand*) ketebalan alas 1 cm, paling efektif dalam penurunan kadar Besi (Fe) sebanyak 96.67%. Kadar COD menurun hingga sebesar 22,05 mg/L. Nilai ini sudah sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan yakni 25 mg/L. Nilai DO pada uji awal terbilang sangat baik karena masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Untuk penelitian selanjutnya mempertimbangkan perbandingan pada komposisi bahan dan pembaruan tambahan bahan agar lebih efektif dalam penurunan kandungan Ion Mangan (Mn), Besi (Fe), COD, dan DO.

Kata kunci : air tanah, filtrasi, Ion Mangan (Mn), Besi (Fe), COD, DO, dan Permenkes RI No:492/ Menkes/per/IV/2010

ABSTRACT

The use of groundwater is very wide and fulfills about 60% of the population's need for water. One source of clean water used by humans is groundwater. The problem that is very often encountered is the quality of groundwater used by the community does not meet the quality standards for clean water and drinking water. The purpose of this study is to determine the effectiveness of use *clay ceramic filter*, knowing the optimal HRT (Hydraulic Retention Time), knowing the characteristics of the porosity of each *clay ceramic filter*. In this study the method used to reduce the content of Manganese (Mn), Iron (Fe), COD, and DO ions in groundwater was by using the filtration method. This research is motivated by the problem of decreasing water quality due to dense settlements and close proximity to factories in the Gedangan area. The water contains levels of iron (Fe), Manganese (Mn), COD, and DO which exceed the threshold set by the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number: 492/Menkes/per/IV/2010 concerning Water Quality Requirements and Monitoring, namely for iron (Fe) and Manganese (Mn) of 1.52 mg/L and 3.24 mg/L, COD and Do of 36.88 mg/L and 7.3 mg/L.

This type of research is experimental research. This ceramic filter is made of clay with a mixture of rice husk, rice straw, and bran *Manganese Greensand* which has been burnt. *Clay ceramic filter C3* with a composition of clay, manganese sand (*Manganese Greensand*), rice bran with a bed thickness of 1.5 cm, was most effective in reducing manganese (Mn) levels by 11.72%. *clay ceramic filter B2* with the composition of clay, rice straw powder, manganese sand (*Manganese Greensand*) thickness of 1 cm base, the most effective in reducing levels of Iron (Fe) as much as 96.67%. COD levels decreased to 22.05 mg/L. This value is in accordance with the established quality standards, namely 25 mg/L. The DO value in the initial test was considered very good because it still met the quality standards that had been set. For further research, consider a comparison of the composition of the ingredients and the addition of additional ingredients to make it more effective in reducing the content of Manganese (Mn), Iron (Fe), COD, and DO ions.

Keyword : Groundwater, filtration, Manganese (Mn), Iron (Fe), COD, DO, and RI Minister of Health Regulation No: 492/Menkes/per/IV/2010