

SKRIPSI



**PEMANFAATAN KAOLIN SEBAGAI ADSORBEN SALINITAS,
KLORIDA (Cl^-), DAN TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLID*) PADA
AIR PAYAU YANG BERASAL DARI SUNGAI BAJUL MATI
KABUPATEN MALANG**

**Di Susun oleh :
HASHFI HAFIZUDDIN
NIM : 1526038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

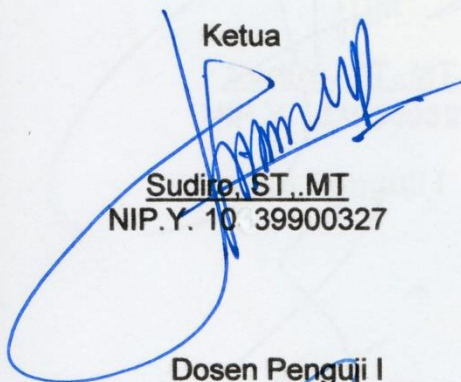
Nama : Hashfi Hafizuddin
Nim : 1526038
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Pemanfaatan Kaolin Sebagai Adsorben Salinitas, Klorida (Cl⁻), Dan TDS (*Total Dissolved Solid*) Pada Air Payau Yang Berasal Dari Sungai Bajul Mati Kabupaten Malang

Telah melaksanakan ujian skripsi di hadapan Tim Penguji pada Program Studi Teknik Lingkungan S1 Institut Teknologi Nasional Malang, pada:

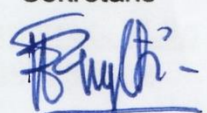
Hari : Kamis
Tanggal Bulan Tahun : 22 Agustus 2019
Dengan Nilai : 76,2 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

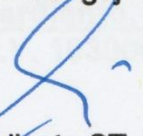

Sudiro, ST., MT
NIP.Y. 10 39900327

Sekretaris

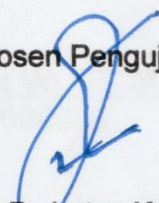

Erni Yulianti, ST. MT
NIP.P. 1031300.469

Tim Penguji

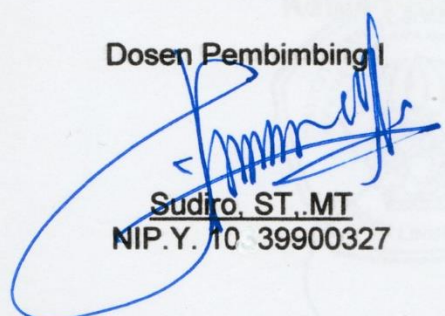
Dosen Penguji I


Dr. Hardianto ST., MT
NIP.Y. 1030000350

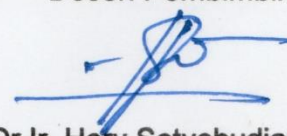
Dosen Penguji II


Candra Dwiratna W, ST., MT
NIP.Y. 1030000349

Dosen Pembimbing I


Sudiro, ST., MT
NIP.Y. 10 39900327

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso. MSc
NIP. 196106201991031002



ISO 9001:2008 Certificate No. QUT60232

BAN-PT

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PEMANFAATAN KAOLIN SEBAGAI ADSORBEN SALINITAS, KLORIDA (Cl⁻), DAN TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) PADA AIR PAYAU YANG BERASAL DARI SUNGAI BAJUL MATI KABUPATEN MALANG

Disusun Oleh:

HASHFI HAFIZUDDIN

NIM : 1526038

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Sudiro, ST.,MT

NIP.Y.1039900327

Dr.Ir. Hery Setyobudiarso. M.Sc

NIP. 196106201991031002

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Hardianto, ST.,MT

NIP.Y. 1030000350

Candra Dwiratna W, ST.,MT

NIP.Y. 1030000349

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Sudiro, ST.,MT

NIP.Y.1039900327

PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hashfi Hafizuddin

NIM : 1526038

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang susun dan saya tulis dengan judul **“PEMANFAATAN KAOLIN SEBAGAI ADSORBEN SALINITAS, KLORIDA (Cl⁻), DAN TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) PADA AIR PAYAU YANG BERASAL DARI SUNGAI BAJUL MATI KABUPATEN MALANG”** adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 22 Agustus 2019

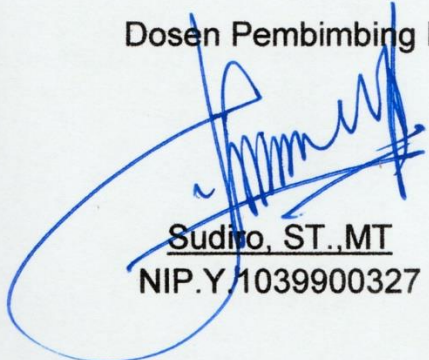
Yang Menyatakan



Hashfi Hafizuddin

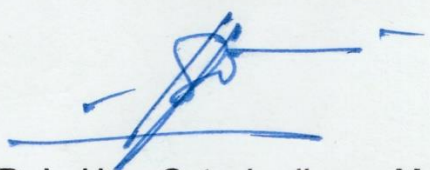
NIM: 1526038

Dosen Pembimbing I


Sudiro, ST., MT

NIP.Y/1039900327

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc

NIP. 196106201991031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat dan Berkah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Kaolin Sebagai Adsorben Salinitas, Klorida (Cl⁻), Dan Tds (*Total Dissolved Solid*) Pada Air Payau Yang Berasal Dari Sungai Bajul Mati Kabupaten Malang”**.

Dengan terselesainya Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dari itu saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya serta keluarga yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan doa selama menjalankan studi ini
2. Bapak Sudiro, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Sudiro, ST. MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Skripsi ini, atas saran dan arahan selama ini.
4. Bapak Dr. Ir Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
5. Teman – teman Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan semangat, motivasi dan banyak membantu demi kesempurnaan skripsi ini

Dengan menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini dan jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat di harapkan demi perbaikan di masa depan. Akhir kata, semoga Skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya, dan mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang pada khususnya.

Malang, Agustus 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR BERITA ACARA	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air Bersih.....	4
2.2 Sumber Air.....	4
2.2.1 Air Permukaan	4
2.2.2 Air Tanah	5
2.2.3 Air Laut.....	5
2.2.4 Air Hujan	5
2.3 Pengertian Air Payau	6
2.4 Pengolahan Air.....	7
2.4.1 Pengolahan Lengkap (<i>Complete Treatment Process</i>).....	7
2.4.2 Pengolahan Sebagian (<i>Partial Treatment Process</i>)	8
2.5 Pengertian Adsorpsi, Adsorben, dan Adsorbat	8
2.5.1 Adsorpsi	8
2.5.1.1 Jenis Adsorpsi	8
2.5.1.2 Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	9

2.5.1.3	Proses Adsorpsi.....	12
2.5.2	Adsorben	12
2.5.2.1	Adsorben Kaolin	13
2.5.3	Adsorbat.....	14
2.6	Isoterm Adsorpsi	15
2.6.1	Isoterm Langmuir.....	16
2.6.2	Isoterm Freundlich	17
2.7	Parameter Pencemar.....	18
2.7.1	Klorida (Cl^-).....	18
2.7.2	TDS (<i>Total Dissolved Solids</i>)	19
2.7.3	Salinitas.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Ide Studi	21
3.2	Lokasi Penelitian.....	21
3.3	Pengumpulan Data	21
3.3.1	Data Primer	21
3.3.2	Data Sekunder	21
3.4	Alat Dan Bahan.....	22
3.4.1	Alat Penelitian.....	22
3.4.2	Bahan Penelitian	22
3.5	Variabel Penelitian.....	23
3.5.1	Variabel Bebas	23
3.5.2	Variabel Terikat	23
3.6	Prosedur Penelitian	23
3.6.1	Aktivasi Fisika Kaolin	23
3.6.2	Aktivasi Kimia Kaolin	23
3.6.3	Desain Reaktor Kolom Adsorpsi	24
3.6.4	Pengujian Reaktor Kolom Adsorpsi	24
3.7	Analisis Data.....	24
3.7.1	Analisis Klorida (Cl^-) Metode Argentometri	24
3.7.2	Analisis TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>) Metode Gravitimetri.....	25

3.7.3	Analisis Argentometri Salinitas	26
3.7.4	Penentuan Efektivitas Kaolin.....	27
3.8	Kerangka Penelitian	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisa Pendahuluan Konsentrasi Klorida, TDS, dan Salinitas	29
4.2	Analisa Konsentrasi Klorida, TDS, dan Salinitas Setelah Proses Pengolahan	30
4.3	Persentase Hasil Penurunan	33
4.3.1	Persentase Hasil Penurunan Konsentrasi Klorida.....	33
4.3.2	Persentase Hasil Penurunan Konsentrasi TDS	35
4.3.3	Persentase Hasil Penurunan Konsentrasi Salinitas	37
4.4	Pengaruh Waktu Operasional.....	38
4.4.1	Pengaruh Waktu Operasional Terhadap Konsentrasi Klorida	38
4.4.2	Pengaruh Waktu Operasional Terhadap Konsentrasi TDS.....	39
4.4.3	Pengaruh Waktu Operasional Terhadap Konsentrasi Salinitas.....	41
4.5	Pengaruh Ketebalan Media	42
4.5.1	Pengaruh Ketebalan Media Terhadap Konsentrasi Klorida.....	42
4.5.2	Pengaruh Ketebalan Media Terhadap Konsentrasi TDS	43
4.5.3	Pengaruh Ketebalan Media Terhadap Konsentrasi Salinitas	44
4.6	Desain Rancangan Pengolahan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Kolinit.....	14
Gambar 2.2	Kurva Isoterm Adsorpsi Langmuir.....	16
Gambar 2.3	Kurva Isoterm Adsorpsi Freundlich	17
Gambar 3.1	Kolom Adsorpsi.....	24
Gambar 3.2	Diagram Alir Metode Penelitian	28
Gambar 4.1	Grafik Hasil Analisis Konsentrasi Klorida.....	30
Gambar 4.2	Grafik Hasil Analisis Konsentrasi TDS	31
Gambar 4.3	Grafik Hasil Analisis Konsentrasi Salinitas	32
Gambar 4.4	Grafik Persentase Penurunan Konsentrasi Klorida	34
Gambar 4.5	Grafik Persentase Penurunan Konsentrasi TDS	36
Gambar 4.6	Grafik Persentase Penurunan Konsentrasi Salinitas.....	38
Gambar 4.7	Pengaruh Waktu Terhadap Konsentrasi Klorida.....	39
Gambar 4.8	Pengaruh Waktu Terhadap Konsentrasi TDS.....	40
Gambar 4.9	Pengaruh Waktu Terhadap Konsentrasi Salinitas	41
Gambar 4.10	Pengaruh Tinggi Media Terhadap Konsentrasi Klorida.....	42
Gambar 4.11	Pengaruh Tinggi Media Terhadap Konsentrasi TDS	43
Gambar 4.12	Pengaruh Tinggi Media Terhadap Konsentrasi Salinitas	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Analisa awal air payau di muara Sungai Bajul Mati Kabupaten Malang.....	29
Tabel 4.2	Nilai Konsentrasi Klorida	30
Tabel 4.3	Nilai Konsentrasi TDS	31
Tabel 4.4	Nilai Konsentrasi Salinitas	32
Tabel 4.5	Nilai Persentase Penurunan Klorida Pada Media 5 cm.....	33
Tabel 4.6	Nilai Persentase Penurunan Klorida Pada Media 10 cm.....	33
Tabel 4.7	Nilai Persentase Penurunan Klorida Pada Media 20 cm.....	34
Tabel 4.8	Nilai Persentase Penurunan TDS Pada Media 5 cm	35
Tabel 4.9	Nilai Persentase Penurunan TDS Pada Media 10 cm	35
Tabel 4.10	Nilai Persentase Penurunan TDS Pada Media 20 cm	35
Tabel 4.11	Nilai Persentase Penurunan Salinitas Pada Media 5 cm	37
Tabel 4.12	Nilai Persentase Penurunan Salinitas Pada Media 10 cm	37
Tabel 4.13	Nilai Persentase Penurunan Salinitas Pada Media 20 cm	37

Hafizuddin, Hashfi. Sudiro. Setyobudiarso, Hery. 2019. **Pemanfaatan Kaolin Sebagai Adsorben Klorida (Cl⁻), TDS (*Total Dissolved Solid*) Dan Salinitas Pada Air Payau Yang Berasal Dari Sungai Bajul Mati Kabupaten Malang.** Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Air payau merupakan air yang terbentuk dari pertemuan antara air sungai dan air laut yang dipengaruhi oleh gerakan pasang surut. Kelangkaan sumber air sering menjadi masalah utama pada daerah pesisir. Keterbatasan sumber daya air di daerah pesisir berkaitan dengan kelangkaan air tawar yang dapat dimanfaatkan sebagai air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efektivitas media kaolin sebagai adsorben dalam penurunan Salinitas, Klorida dan TDS dan menentukan kriteria desain pengolahan air payau. Sampel yang digunakan berasal dari muara sungai Bajul Mati Kabupaten Malang. Variabel bebas pada penelitian ini adalah tinggi media 5, 10, dan 20 cm dan waktu operasional 20, 40, dan 60 menit. Pengujian kadar klorida dan salinitas menggunakan argentometri dan TDS menggunakan gravimetri. Hasil penelitian menunjukkan persentase penurunan klorida pada air payau dengan menggunakan media kaolin sebesar 77,81% pada waktu operasional 60 menit dan tinggi media 20 cm. Persentase optimum penurunan TDS (*Total Dissolved Solid*) pada air payau dengan menggunakan media kaolin sebesar 90,67% pada waktu operasional 60 menit dengan tinggi media 20 cm. Persentase optimum penurunan salinitas pada air payau dengan menggunakan media kaolin sebesar 12,90% pada waktu operasional 60 menit dengan tinggi media 20 cm.

Kata Kunci : Kaolin, Adsorpsi, Air Payau, Klorida, TDS, Salinitas

Hafizuddin, Hashfi. Sudiro. Setyobudiarso, Hery. 2019. **Utilization of Kaolin as Chloride (Cl⁻) Adsorbent, TDS (Total Dissolved Solid) and Salinity in Brackish Water Originating from Bajul Mati River, Malang Regency.** Thesis of Environmental Engineering Study Program, Malang National Institute of Technology

ABSTRACT

Brackish water is water that is formed from the meeting between river water and sea water which is affected by tidal movements. Scarcity of water sources is often a major problem in coastal areas. Limited water resources in coastal areas are related to the scarcity of fresh water that can be used as clean water. This study aims to identify the effectiveness of kaolin media as an adsorbent in decreasing salinity, chloride and TDS and determine the design criteria for brackish water treatment. The sample used came from the Bajul Mati river estuary, Malang Regency. The independent variables in this study were media height of 5, 10, and 20 cm and operational time of 20, 40, and 60 minutes. Chloride and salinity testing using argentometry and TDS using gravimetry. The results showed the percentage of chloride reduction in brackish water by using kaolin media of 77.81% at 60 minutes operating time and 20 cm high media. The optimum percentage of reduction in TDS (Total Dissolved Solid) in brackish water using kaolin media was 90.67% at 60 minutes operational time with a media height of 20 cm. The optimum percentage of salinity reduction in brackish water by using kaolin media was 12.90% at 60 minutes operating time with a media height of 20 cm.

Keywords: Kaolin, Adsorption, Brackish Water, Chloride, TDS, Salinity
