

**PENYISIHAN PARAMETER Fe DAN Mn TERLARUT
DALAM AIR SUMUR MENGGUNAKAN
KARBON AKTIF AMPAS TEBU
DAN KULIT PISANG KEPOK**

SKRIPSI



Oleh :

AHMAD IQBAL ADDZIKRI

20034010065

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

**PENYISIHAN PARAMETER Fe DAN Mn TERLARUT
DALAM AIR SUMUR MENGGUNAKAN KARBON AKTIF
AMPAS TEBU DAN KULIT PISANG KEPOK**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Lingkungan Pada Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



OLEH :

AHMAD IQBAL ADDZIKRI

20034010065

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN
PENYISIHAN PARAMETER Fe DAN Mn TERLARUT
DALAM AIR SUMUR MENGGUNAKAN KARBON AKTIF
AMPAS TEBU DAN KULIT PISANG KEPOK

Disusun Oleh :

AHMAD IQBAL ADDZIKRI
NPM. 20034010065

Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah

Menyetujui,

Pembimbing


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENYISIHAN PARAMETER Fe DAN Mn TERLARUT
DALAM AIR SUMUR MENGGUNAKAN KARBON AKTIF
AMPAS TEBU DAN KULIT PISANG KEPOK**

Disusun Oleh :

AHMAD IQBAL ADDZIKRI

20034010065

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada
JSE: Jurnal Serambi Engineering (Terakreditasi Sinta 4)

Menyetujui,

Pembimbing

TIM PENGUJI

1. Ketua

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP.PPK. 19750409 202121 2 004

Mohamad Mirwan, S.T., M.T.
NIP. 19760212 202121 1 004

2. Anggota

Ir. Tuhu Agung Rachmanto M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

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

LEMBAR REVISI

**PENYISIHAN PARAMETER Fe DAN Mn TERLARUT
DALAM AIR SUMUR MENGGUNAKAN KARBON AKTIF
AMPAS TEBU DAN KULIT PISANG KEPOK**

Disusun Oleh :

AHMAD IQBAL ADDZIKRI
20034010065

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 12 Desember 2024

TIM PENILAI

Ketua

Anggota

Mohamad Mirwan, S.T., M.T.
NIP. 19760212 202121 1 004

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Iqbal Addzikri
NIM : 20034010065
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Penyisihan Parameter Fe dan Mn Terlarut Dalam Air
Sumur Menggunakan Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit
Pisang Kepok

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, 12 Desember 2024

Yang Menyatakan



(Ahmad Iqbal Addzikri)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Skripsi dengan judul “Penyisihan Parameter Fe dan Mn Terlarut Dalam Air Sumur Menggunakan Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok” dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini ditulis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah MT., Ph.D. selaku Dosen Mata Kuliah Metodologi Penelitian yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Skripsi yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses pengerjaan.
5. Bapak Mohamad Mirwan, ST., MT. dan Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT. selaku dosen penguji Tugas Skripsi yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan laporan Skripsi.
6. Diri sendiri yang sudah berjuang keras dan tidak menyerah terhadap kesulitan yang dihadapi selama pengerjaan tugas besar ini. Kamu hebat, mari terus bersama-sama membangun diri menjadi lebih baik.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat serta bantuan baik secara riil maupun materiil yang senantiasa mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Skripsi yang ditulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 12 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB 2.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.1.1 Air Sumur.....	5
2.1.2 Fe.....	5
2.1.3 Mn.....	7
2.1.4 Kadar air karbon aktif.....	9
2.1.5 Kadar abu karbon aktif.....	10
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Adsorpsi.....	10
2.2.2 Adsorben.....	13
2.2.3 Karbon Aktif.....	13
2.2.4 Aktivasi Karbon Aktif.....	15
2.2.5 Ampas Tebu.....	16
2.2.6 Karakteristik Ampas Tebu.....	17
2.2.7 Kulit Pisang Kepok.....	19
2.2.8 Karakteristik Kulit Pisang Kepok.....	20

2.2.9	Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi dengan Adsorben dan Adsorbat .	21
2.2.10	Isotherm Adsorpsi	21
2.3	Hasil Penelitian Sebelumnya	23
2.3.1	Variasi Dosis Karbon Aktif	23
2.3.2	Variasi Waktu Kontak	27
BAB 3		32
METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Kerangka Penelitian	32
3.2	Alat dan Bahan	33
3.2.1	Alat	33
3.2.2	Bahan	34
3.3	Cara Kerja	34
3.3.1	Pembuatan Karbon Aktif Ampas Tebu	34
3.3.2	Pembuatan Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok	35
3.3.3	Prosedur Proses Adsorpsi	36
3.4	Variabel	36
3.4.1	Variabel Bebas	36
3.4.2	Variabel Tetap	37
3.4.3	Parameter Uji	37
3.5	Analisis	37
3.5.1	Analisis Kualitas Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok ..	37
3.5.2	Analisis Penyisihan Parameter Fe dan Mn	38
BAB IV		40
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Kelayakan Karakteristik Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok	40
4.1.1	Kelayakan Karakteristik Karbon Aktif Ampas Tebu	41
4.1.2	Kelayakan Karakteristik Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok	45
4.2	Dosis Optimum Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Fe dan Mn Dalam Air Sumur	48
4.2.1	Dosis Optimum Karbon Aktif Ampas Tebu Menyisihkan Parameter Fe dan Mn Dalam Air Sumur	53

4.2.2	Dosis Optimum Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok Menyisihkan Parameter Fe dan Mn Dalam Air Sumur.....	59
4.3	Efektivitas Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Fe dan Mn Dalam Air Sumur.....	64
4.3.1	Efektivitas Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok dalam Menyisihkan Parameter Fe Dalam Air Sumur	66
4.3.2	Efektivitas Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok dalam Menyisihkan Parameter Mn Dalam Air Sumur	71
4.4	Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Fe dan Mn Dalam Air Sumur ...	75
4.4.1	Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Ampas Tebu Dan Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Fe Terlarut Dalam Air Sumur ...	76
4.4.2	Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Mn Terlarut Dalam Air Sumur..	86
BAB V.....		96
KESIMPULAN DAN SARAN.....		96
5.1	Kesimpulan	96
5.2	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN.....		103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Kulit Pisang.....	20
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Variasi Dosis.....	23
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu Variasi Waktu Kontak.....	28
Tabel 3. 1 Tabel Analisis Data dan Hasil	38
Tabel 4. 1 Hasil Uji Karakteristik Karbon Aktif Ampas Tebu	42
Tabel 4. 2 Hasil Uji Karakteristik Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok.....	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Awal Laboratorium Air Sumur Driyorejo	49
Tabel 4. 4 Karakteristik Fisik Air Sumur Driyorejo.....	50
Tabel 4. 5 Pengaruh Variasi Dosis Karbon Aktif Terhadap Penyisihan Parameter Fe dan Mn Air Sumur Driyorejo Pada Berbagai Waktu Kontak.....	52
Tabel 4. 6 Pengaruh Dosis dan Waktu Kontak Terhadap Efektivitas Karbon Aktif Ampas Tebu dan Kulit Pisang Kepok	65
Tabel 4. 7 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe oleh Karbon Aktif Ampas Tebu terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir	78
Tabel 4. 8 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe oleh Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir.....	79
Tabel 4. 9 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe terhadap Kapasitas Isotherm Langmuir Karbon Aktif Ampas Tebu.....	83
Tabel 4. 10 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe terhadap Kapasitas Isotherm Langmuir Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok	84
Tabel 4. 11 Pengaruh Penyisihan Kadar Mn oleh Karbon Aktif Ampas Tebu terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir.....	87
Tabel 4. 12 Pengaruh Penyisihan Kadar Mn oleh Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir	88
Tabel 4. 13 Pengaruh Penyisihan Kadar Mn terhadap Kapasitas Isotherm Langmuir Karbon Aktif Ampas Tebu.....	92
Tabel 4. 14 Pengaruh Penyisihan Kadar Mn terhadap Kapasitas Isotherm Freundlich Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Adsorpsi	10
Gambar 2. 2 Adsorpsi Fisika dan Kimia	12
Gambar 2. 3 Karbon Aktif.....	14
Gambar 2. 4 Ampas Tebu.....	17
Gambar 2. 5 Karbon Aktif Ampas Tebu.....	18
Gambar 2. 6 Kulit Pisang Kepok	19
Gambar 2. 7 Karbon Aktif Kulit Pisang.....	20
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon Aktif Ampas Tebu Dalam Menyisihkan Parameter Fe Pada Berbagai Waktu Kontak	54
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon Aktif Ampas Tebu Dalam Menyisihkan Parameter Mn Pada Berbagai Waktu Kontak.....	57
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Fe Pada Berbagai Waktu Kontak.....	60
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon Aktif Kulit Pisang Kepok dalam Menyisihkan Parameter Mn Pada Berbagai Waktu Kontak	62
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon Aktif Ampas Tebu Dalam Menyisihkan Parameter Fe Pada Berbagai Waktu Kontak	68
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Fe Pada Berbagai Waktu Kontak	68
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon Aktif Ampas Tebu Dalam Menyisihkan Parameter Mn Pada Berbagai Waktu Kontak.....	73
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon Kulit Pisang Kepok Dalam Menyisihkan Parameter Mn Pada Berbagai Waktu Kontak.....	73
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Waktu Kontak 20 Menit Terhadap Isotherm Langmuir Karbon Aktif Ampas Tebu Menyisihkan Fe.....	81
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Waktu Kontak 30 Menit Terhadap Isotherm Langmuir Karbon Aktif Kulit Pisang Menyisihkan Fe.....	81
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Waktu Kontak 20 Menit Terhadap Isotherm Langmuir Karbon Aktif Ampas Tebu Menyisihkan Mn	90

Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Waktu Kontak 60 Menit Terhadap Isotherm
Freundlich Karbon Aktif Kulit Pisang Menyisihkan Mn..... 90

ABSTRAK

Dengan meningkatnya masalah pencemaran air akibat tingginya kadar logam berat yang seringkali ditemukan dalam air sumur di berbagai daerah mempengaruhi kualitas air yang dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk mengurangi kontaminasi tersebut. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penggunaan karbon aktif yang berasal dari bahan-bahan organik, seperti ampas tebu dan kulit pisang kepok. Penelitian ini bertujuan menganalisis dosis optimal dan efektivitas karbon aktif yang dihasilkan dari ampas tebu dan kulit pisang kepok yang diaktivasi dengan H_3PO_4 5% dalam proses adsorpsi untuk mengurangi kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur. Penelitian dilakukan dengan variasi dosis karbon aktif sebesar 4 gram, 6 gram, dan 8 gram, serta variasi waktu kontak selama 20, 30, 40, 50, dan 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif dari ampas tebu dan kulit pisang kepok memiliki kemampuan yang signifikan dalam menyisihkan kedua logam berat tersebut dengan efektivitas yang bervariasi. Hasil penelitian ini memberikan alternatif berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk pengolahan air serta membuka peluang pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku dalam metode pengolahan air yang dapat meningkatkan kualitas air sumur yang terkontaminasi.

Kata Kunci : *Adsorpsi, Aktivasi, Dosis, Waktu Kontak*

ABSTRACT

The increasing problem of water pollution due to high levels of heavy metals which are often found in well water in various regions affects water quality which can have a negative impact on public health and the environment. Therefore, an effective solution is needed to reduce this contamination. One promising solution is the use of activated carbon derived from organic materials, such as sugarcane bagasse and kepok banana peel. This research aims to analyze the optimal dose and effectiveness of activated carbon produced from sugar cane bagasse and kepok banana peel which is activated with 5% H_3PO_4 in the adsorption process to reduce iron (Fe) and manganese (Mn) levels in well water. The research was carried out with varying doses of activated carbon of 4 grams, 6 grams, and 8 grams, as well as varying contact times of 20, 30, 40, 50, and 60 minutes. The results of the research show that activated carbon from sugar cane bagasse and kepok banana peel has a significant ability to remove these two heavy metals with varying effectiveness. The results of this research provide a sustainable and environmentally friendly alternative for water treatment and open up opportunities for utilizing organic waste as raw materials in water treatment methods that can improve the quality of contaminated well water.

Keywords : *Adsorption, Activation, Dose, Contact Time*