

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS KETEBALAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA  
UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) AIR  
SUMUR BOR DENGAN METODE FILTRASI**

***EFFECTIVENESS OF COCONUT SHELL ACTIVATED CHARCOAL  
THICKNESS IN REDUCING IRON (Fe) AND MANGANESE (Mn) LEVELS  
IN BORE WELL WATER USING THE FILTRATION METHOD***

**Disusun Oleh:**

**DEVI RATNASARI**

**2011102414060**



**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
TAHUN 2024**

**SKRIPSI**

**Efektivitas Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Air Sumur Bor Dengan Metode Filtrasi**

*Effectiveness Of Coconut Shell Activated Charcoal Thickness In Reducing Iron (Fe) And Manganese (Mn) Levels In Bore Well Water Using The Filtration Method*

**Disusun Oleh:**

**Devi Ratnasari**

**2011102414060**



**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
TAHUN 2024**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devi Ratnasari  
NIM : 2011102414060  
Program Studi : S1 Kesehatan Lingkungan  
Judul Penelitian : Efektivitas Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Air Sumur Bor Dengan Metode Filtrasi

Menyatakan bahwa penelitian yang saya tulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alih tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan perundang-undangan (Pemendiknas No. 17 Tahun 2010).

Samarinda, 24 Juli 2024



Devi Ratnasari  
2011102414060

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERSETUJUAN MENGIKUTI UJIAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**

**“EFEKTIFITAS KETEBALAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA  
UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) AIR  
SUMUR BOR DENGAN METODE FILTRASI”**

Disusun Oleh:

**Devi Ratnasari**

**2011102414060**

Naskah ini telah disetujui untuk diseminarkan oleh dosen pembimbing

Samarinda, 22 Juli 2024


Dosen Pembimbing

Koordinator Skripsi



(Dr. Vita Pramaningsih, S.T, M.Eng)

NIDN.1121058302



(Dr. Phil. Ainur Rachman, M.Kes)

NIDN.1123058301

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS KETEBALAN ARANG AKTIF TEMPURUNG  
KELAPA UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN  
MANGAN (Mn) AIR SUMUR BOR DENGAN METODE FILTRASI**

Disusun dan diajukan oleh :

**Devi Ratnasari**

**2011102414060**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada Tanggal 24 bulan Juli tahun 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Menyetujui**

**Tim Penguji**

Ketua

(Dr. Yannie Irworo, SKM.,M.Kes)  
NIDN. 1122067902

Anggota

(Dr. Vita Pramaningsih, S.T,M.Eng)  
NIDN. 1121058302

Ketua Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan



(Dr. Yannie Isworo, SKM.,M.Kes)

NIDN. 1122067902

## ABSTRAK

Nama : Devi Ratnasari  
NIM : 2011102414060  
Program Studi : S1 Kesehatan Lingkungan  
Judul : Efektivitas Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Sumur Bor Dengan Metode Filtrasi  
Pembimbing : Dr. Vita Pramaningsih, S.T, M.Eng  
Penguji : Dr. Yannie Isworo, S.KM., M.Kes

Air sumur bor adalah alternatif masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari, tetapi sering mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn) sebab pelarutan alami. Sistem Filtrasi mengolah air dengan mengalirkannya melalui media filter. Penelitian bertujuan menganalisis efektivitas ketebalan arang tempurung kelapa dengan KOH sebagai aktivator menurunkan kadar Fe dan Mn. Metode yang dipakai adalah kuantitatif eksperimen semu dengan desain *Non-Equivalent Control Group*. Penelitian dilakukan di TPS 3R Mugirejo, Samarinda. Sampel adalah kadar Fe dan Mn air sumur bor. Data primer bersumber dari pemeriksaan sebelum dan sesudah filtrasi dan data sekunder dari LABKESDA Samarinda. Hasil sebelum filtrasi, kadar Fe 3,06 mg/L, Mn 0,9 mg/L, pH 4. Pada kontrol (sampel A), Fe turun menjadi 2,89 mg/L, Mn naik menjadi 1,4 mg/L, pH 6. Filtrasi ketebalan arang 30 cm (sampel E), Fe menjadi 2,69 mg/L, Mn 0,7 mg/L, pH 7. Pada ketebalan 35 cm (sampel D), Fe 2,51 mg/L, Mn 0,1 mg/L, pH 7. Efektivitas filtrasi: kontrol Fe turun 5,56%, Mn naik 55,56%; arang 30 cm Fe turun 12,09%, Mn turun 22,22%; arang 35 cm Fe turun 17,97%, Mn turun 88,89%. Diambil kesimpulan bahwa perlakuan dengan ketebalan 35 cm lebih efektif dalam menurunkan Fe dan Mn. Penelitian ini diharapkan memunculkan ide baru penggunaan karbon aktif dengan variabel berbeda.

**Kata kunci:** Filtrasi; Arang aktif; Besi (Fe); Mangan (Mn)

## ABSTRACT

*Name* : Devi Ratnasari  
*NIM* : 2011102414060  
*Departement* : *Enviromental Health*  
*Title* : *Effectiveness of Coconut Shell Activated Charcoal Thickness in Reducing Iron (Fe) and Manganese (Mn) Levels in Bore Well Water Using the Filtration Method*  
*Advisor* : Dr. Vita Pramaningsih, S.T, M.Eng  
*Examiner* : Dr. Yannie Isworo, S.KM., M.Kes

*Bore well water is an alternative for daily needs, but it often contains iron (Fe) and manganese (Mn) due to natural dissolution. The filtration system processes water by passing it through filter media. The purpose of this study is to evaluate how well coconut shell charcoal thickness works as an activator with KOH to lower Fe and Mn levels. A quantitative quasi-experimental design with a non-equivalent control group is the methodology employed. The study was carried out in Samarinda at TPS 3R Mugirejo. The samples were the Fe and Mn levels in bore well water. Primary data were obtained from pre- and post-filtration examinations, and secondary data from LABKESDA Samarinda. Before filtration, Fe was 3.06 mg/L, Mn 0.9 mg/L, pH 4. In the control (sample A), Fe decreased to 2.89 mg/L, Mn increased to 1.4 mg/L, pH 6. Filtration with 30 cm charcoal thickness (sample E) resulted in Fe 2.69 mg/L, Mn 0.7 mg/L, pH 7. At 35 cm thickness (sample D), Fe was 2.51 mg/L, Mn 0.1 mg/L, pH 7. Filtration effectiveness: control Fe decreased by 5.56%, Mn increased by 55.56%; 30 cm charcoal Fe decreased by 12.09%, Mn decreased by 22.22%; 35 cm charcoal Fe decreased by 17.97%, Mn decreased by 88.89%. It was concluded that the 35 cm thickness treatment is more effective in reducing Fe and Mn. This study is expected to inspire new ideas for using activated carbon with different variables.*

**Keywords:** *Filtration; Activated charcoal; Iron (Fe); Manganese (Mn)*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, skripsi Program Studi Kesehatan Lingkungan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur bisa diselesaikan oleh penulis. Penelitian yang dijalankan ini diberi judul “Efektivitas Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Air Sumur Bor Dengan Metode Filtrasi”.

Dalam proses penyusunan skripsi, bimbingan, bantuan serta dorongan banyak diterima oleh penulis dari sejumlah pihak. Salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan adalah penulisan skripsi yang merupakan tahap akhir dari program studi. Terkait hal tersebut, rasa terima kasih yang setulus-tulusnya ingin diucapkan oleh penulis pada:

1. Bapak Prof. Dr. Muhammad Musiyam, M.T, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Ghozali, MH., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Yannie Isworo, S.KM., M.Kes, selaku Ketua Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan.
4. Ibu Dr. Vita Pramaningsih, S.T, M.Eng, selaku Pembimbing Skripsi Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang sudah bersedia dalam meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan bimbingan dengan penuh ketulusan dan keikhlasan selama saya menyusun tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Phil. Ainur Rachman, M.Kes, selaku Koordinator Kegiatan Skripsi Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen S1 Kesehatan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.



7. Pada kedua orang tua yang saya cintai yaitu Bapak Tarda dan Ibu Tani yang senantiasa mendidik, mendoakan, mendampingi, memberi motivasi dan semangat serta mendukung sehingga penyusunan skripsi ini bisa berjalan dengan baik dan lancar.
8. Pada kedua sodara saya yang tersayang Muhtolip Sumpeno dan Dedi Setiawan terimakasih sudah menyayangi, memotivasi, membantu dan memberikan doa dukungan yang tiada hentinya.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan S1 Kesehatan Lingkungan angkatan 2020 yang sudah memberikan dukungan, dan motivasi, terlebih teman akrab saya dari semester I yaitu Ria Timur, Diana Amalia Rahmadani, Azzahra Shafa Salsabila dan Devi Yanti terimakasih senantiasa ada untuk mengibur, memotivasi dan memberikan dukungan penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi.

Penulis mengharapkan masukan dan saran yang bermanfaat dari semua pihak terkait guna menyempurnakan skripsi ini, karena penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak mengandung kekeliruan. Demikian yang ingin saya sampaikan, dengan mengharap ridho dari Allah SWT penulis penjatkan doa dan harapan semoga pihak yang sudah membantu mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Samarinda, 03 April 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Urgensi Penelitian.....	7
F. Luaran.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
A. Telaah Pustaka.....	9
1. Deskripsi Air Bersih.....	9
a. Persyaratan Dalam Penyediaan Air Bersih.....	11
b. Standar Baku Mutu Air Bersih.....	12
c. Karakteristik Air bersih.....	13
2. Tinjauan Umum Pengolahan Air Bersih.....	16
a. Deskripsi Pengolahan Air.....	16
b. Adsorpsi.....	19
c. Filtrasi.....	20
d. Karbon Aktif.....	21
e. Arang Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera L).....	22
B. <i>State of art</i> (Matriks Penelitian).....	23

C. Kerangka Teori Penelitian.....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
A. Kerangka Konsep.....	28
B. Jenis Penelitian Dan Desain Penelitian.....	29
D. Objek dan Lokasi Penelitian.....	35
E. Variabel Penelitian.....	35
F. Deskripsi Operasional dan Kriteria Objektif.....	35
G. Pengumpulan Data.....	37
H. Pengolahan dan Analisis Data.....	37
I. Instrumen Penelitian.....	38
J. Jadwal Penelitian.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Penelitian.....	40
B. Pembahasan.....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter air untuk keperluan Higiene dan Sanitasi.....	13
Tabel 2. 2 <i>State Of Art</i> .....	23
Tabel 3. 1 Deskripsi Operasional dan Kriteria Objektif	35
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	38
Tabel 4. 1 Kadar Besi (Fe) Mangan (Mn) Sebelum Filtrasi.....	40
Tabel 4. 2 Kadar Besi (Fe) Mangan (Mn) Filter Kontrol.....	41
Tabel 4. 3 Kadar Besi (Fe) Filter Perlakuan Arang Aktif Tempurung Kelapa.....	42
Tabel 4. 4 Kadar Mangan (Mn) Filter Perlakuan Arang Aktif Tempurung Kelapa dengan Ketebalan 30 cm dan 35 cm.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Efektivitas Arang Aktif Tempurung Kelapa Pada Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Air Sumur Bor.....	45

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Kerangka Teori Penelitian.....	27
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep.....	28
Gambar 3. 2 Desain alat penelitian.....	32
Gambar 3. 3 Susunan Media Filter Pada Alat Penelitian.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Peneliti.....	56
Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian.....	57
Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian.....	58
Lampiran 4 Lembar Konsultasi.....	59
Lampiran 5 Hasil Uji Laboratorium Sebelum Proses Filtrasi.....	60
Lampiran 6 Hasil Uji Laboratorium Sesudah Proses Filtrasi.....	61
Lampiran 7 Dokumentasi Kegiatan.....	62
Lampiran 8 Perhitungan Efektivitas Percobaan Kontrol, Ketebalan 30 Cm Dan 35 Cm.....	64
Lampiran 9 Hasil Turnitin Skripsi.....	65