

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS ARANG SEBAGAI
MEDIA ADSORBEN TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN AIR
PDAM KULON PROGO**



**FADHEL MUHAMMAD RAMELAN
P07133220025**

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN
YOGYAKARTA TAHUN
2024**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS ARANG SEBAGAI
MEDIA ADSORBEN TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN AIR
PDAM KULON PROGO**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



**FADHEL MUHAMMAD RAMELAN
P07133220025**

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN
YOGYAKARTA TAHUN
2024
PERSETUJUAN PEMBIMBING**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

**SKRIPSI
“EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS ARANG SEBAGAI
MEDIA ADSORBEN TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN AIR
PDAM KULON PROGO”**

Disusun Oleh:

FADHEL MUHAMMAD RAMELAN
P07133220025

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :


Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si
NIP. 195909191984031002


Dr. Choirul Anri, STP, M.Si
NIP. 1971071719910310033

Yogyakarta, Agustus 2024

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan


Dr. Bambang Suwerda, SST, M.Si,
NIP. 196907091994031002

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
“EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS ARANG SEBAGAI
MEDIA ADSORBEN TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN AIR
PDAM KULON PROGO”

Disusun Oleh :
FADHEL MUHAMMAD RAMELAN
P07133220025

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : Agustus 2024


SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,
Haryono, SKM, M.Kes
NIP. 196409271992031001

(.....

.....)

Anggota,
Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si
NIP. 195909191984031002


(.....

.....)

Anggota,
Dr. Choirul Amri, STP, M.Si
NIP. 1971071719910310033

(.....

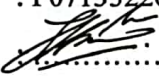
.....)

Yogyakarta, Agustus 2024

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Dr. Bambang Suwerda, SST, M.Si
NIP. 196907091994031002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Fadhel Muhammad Ramelan
NIM : P07133220025
Tanda Tangan : .....
Tanggal : 10 Juni 2024.....

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadhel Muhammad Ramelan
NIM : P07133220025
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty- Free Right) atas Skripsi saya yang berjudul :

“EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS ARANG SEBAGAI
MEDIA ADSORBEN TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN AIR PDAM
KULON PROGO”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta

Pada tanggal : 10 Juni 2024

Yang menyatakan



Fadhel Muhammad Ramelan

EFFECTIVENESS OF USING VARIOUS TYPES OF CHARCOAL AS AN ADSORBENT TO REDUCE WATER HARDNESS OF PDAM KULON PROGO

Fadhel Muhammad Ramelan¹ , Herman Santjoko² ,Choirul Amri³ , Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jl. Tatabumi No 3, Banyuraden, Gamping, Sleman

Email : fadhelmuhr@gmail.com¹ , hermansantjoko@gmail.com² , choirul.amri@poltekkesjogja.ac.id³

ABSTRACT

Background: Water is an important part of the lives of humans and other living creatures on this earth. Almost all human activities depend on the availability of air. PDAM Tirta Binangun Kulon Progo water has a hardness level that can be categorized as hard according to the 1971 International Standard of Drinking Water from WHO. Based on preliminary research carried out in one of the residents' houses, the hardness level was 270 mg/L. Hardness can be reduced by a filtration process using charcoal as an adsorbent. There are various types of charcoal, namely wood charcoal, coconut shell charcoal and rice husk charcoal.

Objective: To determine the effectiveness of using wood activated charcoal, rice husk activated charcoal and coconut shell activated charcoal to reduce hardness in PDAM Kulon Progo water.

Method: This type of research uses a Quasi Experiment with a Pre Test - Post Test With Control Group design.

Research results: Descriptively, the results of the water health examination of PDAM Tirta Binangun Kulon Progo with a pre test were 235.52 mg/L and the percentage reduction in treatment using activated wood charcoal was 13%, coconut shell activated charcoal was 29%, and rice husk activated charcoal was by 24%.

Conclusion: The most effective type of activated charcoal for reducing hardness in terms of its ability as an adsorbent is coconut shell activated charcoal with a reduction percentage of 29%.

Key words: Hardness, activated charcoal, activated wood charcoal, coconut shell activated charcoal, rice husk activated charcoal.

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS ARANG SEBAGAI MEDIA ADSORBEN TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN AIR PDAM KULON PROGO

Fadhel Muhammad Ramelan¹, Herman Santjoko², Choirul Amri³, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jl. Tatabumi No 3, Banyuraden, Gamping, Sleman

Email : fadhelmuhr@gmail.com¹, hermansantjoko@gmail.com², choirul.amri@poltekkesjogja.ac.id³

ABSTRAK

Latar belakang: Air merupakan bagian penting bagi kehidupan umat manusia dan makhluk hidup lainnya yang ada di bumi ini. Hampir semua kegiatan manusia bergantung pada ketersediaan air. Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo memiliki kadar kesadahan yang bisa dikategorikan keras menurut Menurut *Internasional Standard of Drinking Water* tahun 1971 dari WHO. berdasarkan study pendahuluan yang dilakukan pada salah satu rumah warga didapatkan kadar kesadahan sebesar 270 mg/L. kesadahan dapat diturunkan dengan proses filtrasi menggunakan arang sebagai adsorben. Terdapat berbagai jenis arang yaitu seperti arang kayu, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi.

Tujuan: Mengetahui efektivitas penggunaan arang aktif kayu, arang aktif sekam padi dan arang aktif tempurung kelapa terhadap penurunan kesadahan pada air PDAM Kulon Progo.

Metode: Jenis penelitian ini menggunakan Quasi Experiment dengan Desain ini Pre Test – Post Test With Control Group.

Hasil penelitian: Secara deskriptif, hasil pemeriksaan kesadahan air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo dengan pre test sebesar 235,52 mg/L dan presentase penurunan perlakuan menggunakan arang aktif kayu sebesar 13%, arang aktif tempurung kelapa sebesar 29%, dan arang aktif sekam padi sebesar 24%.

Kesimpulan: Jenis arang aktif yang paling efektif untuk menurunkan kesadahan dalam kemampuannya sebagai adsorben adalah arang aktif tempurung kelapa dengan presentase penurunan sebesar 29%.

Kata kunci: Kesadahan, Arang aktif, Arang aktif kayu, Arang aktif tempurung kelapa, Arang aktif sekam padi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Terwujudnya Skripsi ini tidak lain adalah atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Iswanto, SPd. M.Kes., selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk penyusunan Skripsi.
2. Dr. Bambang Suwerda, SST, M.Si., selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk penyusunan Skripsi.
3. Naris Dyah Prasetyawati, SST, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk penyusunan Skripsi.
4. Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si., selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penyusunan Skripsi.
5. Dr. Choirul Amri, STP, M.Si., selaku Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam dalam proses penyusunan Skripsi.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material yang tiada hentinya.
7. Teman-teman Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan Reguler angkatan 2020 yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam proses penulisan skripsi. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Ruang Lingkup	8
E. Manfaat Penelitian.....	8
F. Keaslian Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Landasan Teori	12
1. Pengertian Air.....	12
2. Pengertian Air Bersih	13
3. Sumber Air	14
4. Persyaratan Kualitas Air.....	18
5. Kesadahan Air	20
6. Adsorpsi.....	27
7. Arang Aktif.....	28

8. PDAM Kulon Progo	35
B. Kerangka Konsep	37
C. Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian	39
B. Obyek Penelitian.....	40
C. Waktu dan Tempat.....	41
D. Variabel Penelitian	41
E. Hubungan Antar Variabel.....	44
F. Teknik Pengumpulan Data	45
G. Alat dan Bahan Penelitian	45
H. Prosedur Penelitian	46
I. Manajament Data.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Gambaran Umum	52
B. Hasil.....	55
C. Pembahasan	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
A. Kesimpulan.....	74
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi Air	15
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep	37
Gambar 3. 1 Hubungan Antar Variabel	44
Gambar 4. 1 Hasil Pemeriksaan Rata-Rata Pre Test dan Post Test Perlakuan Kesadahan Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo	61
Gambar 4. 2 Proporsi Penurunan Tingkat Kesadahan Setelah Perlakuan	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Keaslian Penelitian.....	44
Tabel 2. 1	Sifat Air.....	44
Tabel 2. 2	Parameter Fisik	37
Tabel 2. 3	Hubungan Antar Variabel	44
Tabel 4. 1	Hasil Pemeriksaan Kesadaha Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo dengan Menggunakan Kelompok Kontrol	55
Tabel 4. 2	Hasil Pemeriksaan Kesadaha Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo dengan Menggunakan Arang Aktif Kayu	56
Tabel 4. 3	Hasil Pemeriksaan Kesadaha Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo dengan Menggunakan Arang Aktif Tempurung Kelapa ..	57
Tabel 4. 4	Hasil Pemeriksaan Kesadaha Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo dengan Menggunakan Arang Aktif Sekam Padi	58
Tabel 4. 5	Hasil Pemeriksaan Kesadaha Air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo dengan melibatkan Kelompok Kontrol	59
Tabel 4. 6	Hasil Uji Normalitas Data <i>Saphiro-Wilk</i>	63
Tabel 4. 7	Hasil <i>Test of Homogeneity of Variances</i>	63
Tabel 4. 8	Hasil tabel <i>ANOVA</i>	64
Tabel 4. 9	Hasil Uji <i>Least Significant Different (LSD)</i>	64
Tabel 4. 10	Syarat Mutu Karbon Aktif (SNI. 06-3730-1995).....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Pengolahan	80
Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian	82
Lampiran 3. Surat Kelayakan Layak Etik	83
Lampiran 4. Hasil Uji Statistik.....	84
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	86
Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Kesadahan Laboratorium Poltekkes kemenkes Yogyakarta.....	89