

**KARYA TULIS ILMIAH**

**KEEFEKTIFAN KETEBALAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA  
DAN SARINGAN PASIR DALAM PENURUNAN KESADAHAN AIR DI  
DUSUN GAMPENG RT 01, TRIWIDADI, PAJANGAN, BANTUL**



**CITRA AMALIA HAPSARI**  
**NIM. P07133119029**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
2022**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**KEEFEKTIFAN KETEBALAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA  
DAN SARINGAN PASIR DALAM PENURUNAN KESADAHAN AIR DI  
DUSUN GAMPENG RT 01, TRIWIDADI, PAJANGAN, BANTUL**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya  
Kesehatan Lingkungan



CITRA AMALIA HAPSARI  
NIM. P07133119029

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
2022**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Karya Tulis Ilmiah

“Keefektifan Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Saringan Pasir dalam Penurunan Kesadahan Air di Dusun Gampeng RT 01, Triwidadi, Pajangan, Bantul”

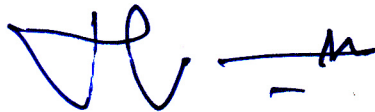
Disusun Oleh :  
CITRA AMALIA HAPSARI  
NIM. P07133119029

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal : 27 Mei 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



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



Ibnu Rois, SST, M.Ling  
NIP. 198508092010121004

Yogyakarta, 31 Mei 2022

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



Mohamad Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002

**HALAMAN PENGESAHAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

“Keefektifan Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Saringan Pasir dalam Penurunan Kesadahan Air di Dusun Gampeng RT 01, Triwidadi, Pajangan, Bantul”

Disusun oleh :  
CITRA AMALIA HAPSARI  
NIM. P07133119029

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 31 Mei 2022

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

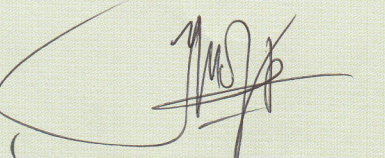
**Ketua,**  
Dr. Choirul Amri, STP, M.Si  
NIP.197107171991031003

()

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

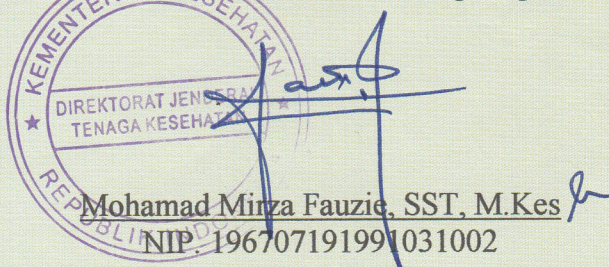
()

**Anggota,**  
Ibnu Rois, SST, M.Ling  
NIP. 198508092010121004

()

Yogyakarta, 31 Mei 2022

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan**

()

Mohamad Mirza Fauzie, SST, M.Kes  
NIP. 196707191991031002

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Citra Amalia Hapsari

NIM : P07133119029

Tanda Tangan : 

Tanggal : 26 Juli 2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS  
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

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

Nama : Citra Amalia Hapsari

NIM : P07133119029

Program Studi : Diploma Tiga

Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Karya Tulis Ilmiah saya yang berjudul :

“Keefektifan Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Saringan Pasir dalam Penurunan Kesadahan Air di Dusun Gampeng Rt 01, Triwidadi, Pajangan, Bantul”  
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalih media/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 : 26 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Citra Amalia Hapsari)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Keefektifan Ketebalan Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Saringan Pasir dalam Penurunan Kesadahan Air di Dusun Gampeng RT 01, Triwidadi, Pajangan, Bantul”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Kesehatan Lingkungan pada Program Studi Diploma Tiga Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Joko Susilo, SKM, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
2. Mohamad Mirza Fauzie, SST, M.Kes selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
3. Haryono, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Kesehatan Lingkungan.
4. Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si selaku pembimbing utama yang telah berkenan memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Ibnu Rois, SST, M.Ling selaku pembimbing kedua dan pendamping yang telah berkenan memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
6. Dr. Choirul Amri, STP, M.Si selaku penguji yang telah berkenan memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
7. Keluarga Bapak Bonimen selaku pemilik rumah dan sumur gali sebagai sampel pemeriksaan air pada pengolahan air sadah.
8. Orang tua dan adik yang selalu memberikan bantuan moral dan materi yang membantu berlangsungnya penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

9. Irfan M yang telah memberikan doa dan semangat sehingga membantu berlangsungnya penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
10. Isnani, Kenanga, Sasti, Chacha, Silvi, dan Dinda yang telah banyak membantu berlangsungnya penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
11. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Yogyakarta, 31 Mei 2022

Penulis



# **KEEFEKTIFAN KETEBALAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA DAN SARINGAN PASIR DALAM PENURUNAN KESADAHAN AIR DI DUSUN GAMPENG RT 01, TRIWIDADI, PAJANGAN, BANTUL**

Citra Amalia<sup>1</sup>, Herman Santjoko<sup>2</sup>, Ibnu Rois<sup>3</sup>

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jl. Tatabumi No. 3 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55293

Email : [citraamalia926@gmail.com](mailto:citraamalia926@gmail.com)

## **INTISARI**

Air adalah kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Masalah yang dihadapi yaitu tingginya kesadahan pada air sumur, tingkat kesadahan air tersebut berada pada tingkat sangat keras. Hal tersebut bila dikonsumsi secara terus-menerus akan mengakibatkan gangguan kesehatan yaitu pada fungsi ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penurunan kesadahan air sumur gali menggunakan variasi ketebalan arang aktif tempurung kelapa yaitu 40, 60, dan 80 cm dengan melalui saringan pasir 90 cm. Jenis penelitian yang dilakukan adalah rancangan eksperimental non random atau disebut juga *Non-randomized pretest-posttest control group design*. Hasil penelitian menunjukkan penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang aktif tempurung kelapa pada ketebalan 40 cm dan saringan pasir 90 cm sebesar 169 mg/L atau 37.97%, arang aktif tempurung kelapa pada ketebalan 60 cm dan saringan pasir 90 cm sebesar 230.33 mg/L atau 51.75%, dan arang aktif tempurung kelapa pada ketebalan 80 cm dan saringan pasir 90 cm sebesar 297.8 mg/L atau 66.91%. Hasil pada uji *One Way Anova* menunjukkan nilai sig. sebesar  $0,002 < 0,05$  sehingga diasumsikan bahwa variasi ketebalan arang aktif tempurung kelapa pada proses penyaringan air sumur gali berpengaruh terhadap penurunan kesadahan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil penyaringan yang paling efektif yaitu ketebalan 80 cm sebesar 297.8 mg/L atau 66.91%.

**Kata Kunci** : kesadahan, arang aktif, tempurung kelapa, saringan pasir, sumur gali

**THE EFFECTIVENESS OF THE THICKNESS OF COCONUT SHELL  
ACTIVATED CHARCOAL AND SAND FILTER IN REDUCING WATER  
HARDNESS IN DUSUN GAMPENG RT 01, TRIWIDADI, PAJANGAN,  
BANTUL**

Citra Amalia<sup>1</sup>, Herman Santjoko<sup>2</sup>, Ibnu Rois<sup>3</sup>  
Environmental Health Department of Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jl. Tatabumi No. 3 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55293  
Email : [citraamalia926@gmail.com](mailto:citraamalia926@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Water is a basic need for human life. The problem faced is the high hardness of the well water, the water hardness level is a very hard level. If this consumed continuously, it will cause health problems, namely kidney function. This study aims to determine the level of water hardness reduction in dug wells using variations in the thickness of coconut shell activated charcoal, namely 40, 60, and 80 cm through a 90 cm sand filter. The type of research carried out is a non-random experimental design or also Non-randomized pretest-posttest control group design. The results showed a decrease in the level of hardness after passing coconut shell activated charcoal at a thickness of 40 cm and sand filter of 90 cm by 169 mg/L or 37.97%, coconut shell activated charcoal at a thickness of 60 cm and sand filter of 90 cm by 230.33 mg/L or 51.75%, and coconut shell activated charcoal at a thickness of 80 cm and sand filter of 90 cm by 297.8 mg/L or 66.91%. the results on One Way Anova test show the sig.  $0,002 < 0,05$ , so it assumed that the thickness variation of coconut shell activated charcoal in the dug well water filtration process affects the decrease in hardness. Based on the results of the study, the most effective filtering results were 80 cm thickness of 297.8 mg/L or 66.91%.*

**Keywords :** *hardness, coconut shell, activated charcoal, sand filter, dug well*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan .....	6
D. Manfaat .....	7
E. Ruang Lingkup.....	7
F. Keaslian Penelitian.....	8
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
A. Dasar Teori.....	10
B. Kerangka Konsep.....	25
C. Hipotesis.....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>

A.	Jenis dan Desain Penelitian.....	28
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
C.	Obyek Penelitian.....	30
D.	Variabel dan Definisi Operasional.....	30
E.	Skema Hubungan Antar Variabel.....	31
F.	Teknik Pengumpulan Data.....	32
G.	Instrumen Penelitian.....	32
H.	Alat dan Bahan.....	32
I.	Prosedur Penelitian.....	34
J.	Pengolahan dan Analisis Data.....	37
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>39</b>
A.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	39
B.	Hasil Penelitian.....	40
C.	Pembahasan.....	46
D.	Faktor Pendukung dan Faktor Penghambat.....	51
E.	Keterbatasan Penelitian.....	52
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>53</b>
A.	Kesimpulan.....	53
B.	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Tingkat Kesadahan Air Sumur Gali.....	3
Tabel 2. Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 3. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	22
Tabel 4. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	22
Tabel 5. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	22
Tabel 6. Contoh tabel rekapitulasi data tingkat kesadahan air sumur dengan variasi ketebalan media arang aktif tempurung kelapa dan saringan pasir 90 cm.....	35
Tabel 7. Hasil rekapitulasi pemeriksaan kadar kesadahan air sumur sebelum dan sesudah melewati media arang aktif tempurung kelapa dengan ketebalan 40 cm dan saringan pasir 90 cm.....	38
Tabel 8. Hasil rekapitulasi pemeriksaan kadar kesadahan air sumur sebelum dan sesudah melewati media arang aktif tempurung kelapa dengan ketebalan 60 cm dan saringan pasir 90 cm.....	39
Tabel 9. Hasil rekapitulasi pemeriksaan kadar kesadahan air sumur sebelum dan sesudah melewati media arang aktif tempurung kelapa dengan ketebalan 80 cm dan saringan pasir 90 cm.....	43
Tabel 10. Hasil rekapitulasi pemeriksaan kadar kesadahan kelompok kontrol.....	43
Tabel 11. Hasil uji paired t-test.....	45
Tabel 12. Hasil uji LSD.....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka konsep.....	26
Gambar 2. Desain Penelitian.....	28
Gambar 3. Hubungan antar variabel.....	32
Gambar 4. Grafik penurunan rata-rata kadar kesadahan antara pre-test dan post-test.....	44
Gambar 5. Pencucian arang aktif tempurung kelapa.....	63
Gambar 6. Penjemuran arang aktif tempurung kelapa.....	63
Gambar 7. Perangkaian Alat filtrasi.....	63
Gambar 8. Pengambilan air sampel.....	64
Gambar 9. Rangkaian alat filtrasi.....	64
Gambar 10. Pengecekan kadar kesadahan.....	64
Gambar 11. Air sampel sebelum di titrasi.....	65
Gambar 12. Air sampel sesudah di titrasi.....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Desain alat filtrasi.....	58
Lampiran 2. Biaya Penelitian.....	59
Lampiran 3. Jadwal Penelitian.....	60
Lampiran 4. Hasil Uji Statistik.....	61
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	63
Lampiran 6. Hasil Pengujian Laboratorium.....	66

## DAFTAR SINGKATAN

PAM	: Perusahaan Air Minum
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
Kemenkes	: Kementerian Kesehatan
WHO	: <i>World Health Organization</i>
Na	: Natrium
Ca	: Kalsium
Mg	: Magnesium
Fe	: Besi
CaCO <sub>3</sub>	: Kalsium karbonat
Mg/L	: Miligram per liter
ppm	: <i>Parts per million</i>
HCO <sub>3</sub>	: Bikarbonat
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksida
O	: Oksigen
Cl <sup>-</sup>	: Klorin
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	: Sulfat
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	: Nitrat
Cm	: Centimeter
Km	: Kilometer
RT	: Rukun Tetangga
EDTA	: Ethylene diamine tetra-acetic acid
L	: Liter
KK	: Kartu Keluarga