

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUALITAS AIR MENGGUNAKAN MODEL FISIK WATER
TREATMENT SISTEM FILTRASI DENGAN KOMBINASI KARBON DAN
ZEOLIT SEBAGAI BAHAN FILTRASI**

(Studi Kasus Air Sumur di Masjid UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul)



Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh :

M. ARG. ZULFIQAR

2005 011 0061

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
INTISARI.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Hidrologi.....	5
B. Siklus Hidrologi.....	6
1. Air Hujan.....	7
2. Air Permukaan.....	7
3. Air Tanah.....	8
a. Akifer Bebas.....	9
b. Akifer Tertekan.....	10

BAB III. LANDASAN TEORI

A. Kualitas Air.....	11
1. Pengertian.....	12
2. Standar Kualitas Air.....	13
3. Faktor- Faktor Yang Berpengaruh terhadap Kualitas Air.....	13
B. Pengolahan Air.....	14
1. Pengolahan Secara Fisika	14
2. Pengolahan Secara Biologis	14
3. Pengolahan Secara Kimiawi	15
C. Filtrasi	15
D. Bahan Filtrasi.....	17
1. Butiran Karbon.....	17
2. Butiran Zeolit	19
E. Parameter Kualitas Air Bersih.....	23
1. Kadar Fe.....	23
2. Kadar pH.....	24
3. Kadar DO.....	25
F. Perhitungan Kadar dan Efisiensi.....	25
1. Perhitungan Kadar dan Efisiensi Fe.....	25
2. Perhitungan Kadar dan Efisiensi Fe.....	26

BAB VI. METODE PENELITIAN

A. Tahap Penelitian.....	27
B. Lokasi Penelitian.....	29
C. Waktu Penelitian.....	29
D. Data Yang Dikumpulkan.....	29
E. Tahapan Pengolahan.....	29
F. Cara Pengujian Parameter.....	31
1. Pengujian Fe.....	31
2. Pengujian DO.....	32
3. Pengujian pH.....	33

BAB V. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Air Sumur.....	34
B. Analisis perhitungan.....	35
1. Kadar Fe dan efisiensi penurunan kadar Fe.....	35
a. Kadar Fe.....	35
b. Efisiensi penurunan kadar Fe.....	41
2. Kadar DO dan efisiensi kenaikan kadar DO	48
a. Kadar DO.....	48
b. Efisiensi kenaikan kadar DO.....	54
3. Kadar pH.....	61
4. Nilai Rata-rata Parameter.....	67
a. Nilai Fe Rata-Rata.....	67
b. Efisiensi Fe Rata-rata.....	69
c. Nilai DO Rata-rata.....	71
d. Efisiensi DO Rata-rata.....	74
e. Nilai pH Rata-rata.....	76
C. Pembahasan	79

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	81
B. Saran.....	81

DAFTAR PUSTAKA.....	83
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	84
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 4.4	Tabel Variasi Media Filtrasi.....	31
Tabel 5.1	Tabel Pengamatan Air Sumur.....	34
Tabel 5.2	Persyaratan Kualitas Air.....	34
Tabel 5.3	Kadar Fe dengan ketebalan media karbon 30%, karbon 30%, dan zeolit100%.....	35
Tabel 5.4	Kadar Fe dengan ketebalan media karbon 50%, karbon 50%, dan zeolit 100%.....	36
Tabel 5.5	Kadar Fe dengan ketebalan media karbon 100%, karbon 100%, dan zeolit 100%.....	37
Tabel 5.6	Kadar Fe dengan kombinasi media genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100%.....	38
Tabel 5.7	Kadar Fe dengan kombinasi media genteng 50%, genteng 50%, dan zeolit 100%	39
Tabel 5.8	Kadar Fe dengan kombinasi media genteng 100%, genteng 100%, dan zeolit 100%	40
Tabel 5.9	Efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	41
Tabel 5.10	Efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng 100%.....	43

Tabel 5.11	Efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	44
Tabel 5.12	Efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media genteng 30% - genteng 30% - zeolit 100%.....	45
Tabel 5.13	Efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media genteng 30% - genteng 30% - zeolit 100%.....	46
Tabel 5.14	Efisiensi Penurunan kadar Fe dengan kombinasi media genteng 100% - genteng 100% - zeolit 100%.....	47
Tabel 5.15	Kadar DO dengan kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	48
Tabel 5.16	Kadar DO dengan kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng 100%.....	49
Tabel 5.17	Kadar DO dengan kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	50
Tabel 5.18	Kadar DO dengan kombinasi media genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100%.....	51
Tabel 5.19	Kadar DO dengan kombinasi media genteng 50%, genteng 50%, dan zeolit 100%.....	52
Tabel 5.20	Kadar DO dengan kombinasi media genteng 100%, genteng 100%, dan zeolit 100%.....	53
Tabel 5.21	Efisiensi kenaikan kadar DO dengan kombinasi media zeolit 30% - zeolit 30% - genteng 100%.....	54

Tabel 5.22	Efisiensi kenaikan kadar DO dengan kombinasi media zeolit 50% - zeolit 50% - genteng 100%.....	56
Tabel 5.23	Efisiensi kenaikan kadar DO dengan kombinasi media zeolit 100% - zeolit 100% - genteng 100%.....	57
Tabel 5.24	Efisiensi kenaikan kadar DO dengan kombinasi media genteng 30% - genteng 30% - zeolit 100%.....	58
Tabel 5.25	Efisiensi kenaikan kadar DO dengan kombinasi media genteng 50% - genteng 50% - zeolit 100%.....	59
Tabel 5.26	Efisiensi kenaikan kadar DO dengan kombinasi media genteng 100% - genteng 100% - zeolit 100%.....	60
Tabel 5.27	Kadar pH dengan kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	61
Tabel 5.28	Kadar pH dengan kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan zenteng 100%.....	62
Tabel 5.29	Kadar pH dengan kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	63
Tabel 5.30	Kadar pH dengan kombinasi media genteng 30%, genteng 30% dan zeolit 100%.....	64
Tabel 5.31	Kadar pH dengan kombinasi media genteng 50%, genteng 50% dan zeolit 100%.....	65

Tabel 5.32	Kadar pH dengan kombinasi media genteng 100%, genteng 100% dan zeolit 100%.....	66
Tabel 5.33.	Variasi media filtrasi.....	67
Tabel 5.34.	Nilai Fe rata-rata variasi 1-3.....	67
Tabel 5.35.	Nilai Fe rata-rata variasi 4-6.....	68
Tabel 5.36.	Efisiensi Fe rata-rata pada variasi 1-3.....	70
Tabel 5.37.	Efisiensi Fe rata-rata pada variasi 4-6.....	71
Tabel 5.38.	Nilai DO rata-rata pada variasi 1-3.....	72
Tabel 5.39.	Nilai DO rata-rata pada variasi 4-6.....	73
Tabel 5.40.	Efisiensi DO rata-rata pada variasi 1-3.....	74
Tabel 5.41.	Efisiensi DO rata-rata pada variasi 4-6.....	75
Tabel 5.42.	Nilai pH Rata-Rata pada Variasi 1-3.....	76
Tabel 5.43.	Nilai pH Rata-Rata pada Variasi 4-6.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	6
Gambar 2.2	Gambar Penampang Melintang Tanah dan Posisi Air Tanah (<i>Ground Water</i>) di dalam Tanah.....	8
Gambar 4.1	Bagan Alir Tahapan Penelitian	29
Gambar 4.2	Alat uji <i>Water Treatment</i>	31
Gambar 4.3	Skema alat uji <i>Water Treatment</i>	32
Gambar 5.3.	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	36
Gambar 5.4	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng) 100%.....	37
Gambar 5.5	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	38
Gambar 5.6	Grafik hubungan waktu dengan kadar kombinasi media genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100%.....	39
Gambar 5.7	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe kombinasi media genteng 50%, genteng 50%, dan zeolit 100%.....	40
Gambar 5.8.	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe kombinasi media genteng 100%, genteng 100%, dan zeolit 100%.....	41
Gambar 5.9	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan	

	kadar Fe dengan kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	42
Gambar 5.10	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng 100%.....	43
Gambar 5.11	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	44
Gambar 5.12	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100%.....	45
Gambar 5.13.	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media genteng 50%, genteng 50%, dan zeolit 100%.....	46
Gambar 5.14	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan kadar Fe dengan kombinasi media genteng 100%, genteng 100%, dan zeolit 100%.....	47
Gambar 5.15	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	49
Gambar 5.16	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng 100%.....	50
Gambar 5.17	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO kombinasi	

	media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	51
Gambar 5.18	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO kombinasi media genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100%.....	52
Gambar 5.19	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO kombinasi media genteng 50%, genteng 50%, dan zeolit 100%.....	53
Gambar 5.20	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO kombinasi media genteng 100%, genteng 100%, dan zeolit 100%.....	54
Gambar 5.21	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi kenaikan kadar DO pada kombinasi media zeolit 30%, Zeolit 30%, dan genteng 100%.....	55
Gambar 5.22	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi kenaikan kadar DO pada kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng 100%.....	56
Gambar 5.23	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi kenaikan kadar DO pada kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	57
Gambar 5.24	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi kenaikan kadar DO pada kombinasi media genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100%.....	58
Gambar 5.25	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi kenaikan kadar DO pada kombinasi media genteng 50%,	

	genteng 50%, dan zeolit 100%.....	59
Gambar 5.26	Grafik hubungan waktu dengan efisiensi kenaikan kadar DO pada kombinasi media genteng 100%, genteng 100%, dan zeolit 100%.....	60
Gambar 5.27	Grafik hubungan waktu dengan kadar pH pada kombinasi media zeolit 30%, zeolit 30%, dan genteng 100%.....	61
Gambar 5.28	Grafik hubungan waktu dengan Kadar pH pada kombinasi media zeolit 50%, zeolit 50%, dan genteng 100%.....	62
Gambar 5.29	Grafik hubungan waktu dengan kadar pH pada kombinasi media zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100%.....	63
Gambar 5.30	Grafik hubungan waktu dengan kadar pH pada kombinasi media genteng 30%, genteng 30% dan zeolit 100%.....	64
Gambar 5.31	Grafik hubungan waktu dengan kadar pH pada kombinasi media genteng 50%, genteng 50% dan zeolit 100%.....	65
Gambar 5.32	Grafik hubungan waktu dengan kadar pH pada kombinasi media genteng 100%, genteng 100% dan zeolit 100%.....	66

Gambar 5.33	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe rata-rata pada variasi 1-3.....	68
Gambar 5.34	Grafik hubungan waktu dengan kadar Fe rata-rata pada variasi 4-6.....	69
Gambar 5.35	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan kadar Fe rata-rata pada variasi 1-3.....	70
Gambar 5.36	Grafik hubungan waktu dan efisiensi penurunan kadar Fe rata-rata pada variasi 4-6.....	71
Gambar 5.37	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO rata-rata pada variasi 1-3.....	73
Gambar 5.38	Grafik hubungan waktu dengan kadar DO rata-rata pada variasi 4-6.....	74
Gambar 5.39	Grafik hubungan waktu dan efisiensi kenaikan kadar DO rata-rata pada variasi 1-3.....	75
Gambar 5.40	Grafik hubungan waktu dan efisiensi kenaikan kadar DO rata-rata pada variasi 4-6.....	76
Gambar 5.41	Grafik hubungan waktu dengan kadar pH rata-rata pada variasi 1-3.....	77
Gambar 5.42	Grafik hubungan waktu dengan kadar H rata-rata pada variasi 4-6.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran, 1. Data Hasil Laboratorium.....	85
Lampiran, 2. Foto Alat dan Bahan Laboratorium.....	91
Lampiran, 3. KEPMENKES RI no 492/MENKES/PER/IV/2010, tentang syarat- syarat dan pengawasan kualitas air minum.....	94

INTISARI

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Seperti kebutuhan air di Masjid Kampus UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, selain untuk konsumsi tentunya juga untuk keperluan ibadah. Begitu besar fungsi dan pengaruh air bagi kehidupan, maka kualitas air perlu dijaga. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar Fe dan efisiensi penurunannya, kadar DO dan efisiensi kenaikannya, serta kadar pH sehingga dapat mengetahui kualitas air tersebut apakah sudah memenuhi syarat layak untuk konsumsi.

Penelitian ini diawali dengan menyiapkan alat uji water treatment, dilanjutkan dengan pengambilan air sampel di Masjid Kampus UMY, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Pengujian air sampel dilakukan di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Teknik Sipil UMY menggunakan kombinasi media filtrasi butiran zeolit dan pecahan genteng dengan variasi media 30%, 50% an 100%. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis olahan pada setiap titik pengamatan.

Hasil analisis kualitas air setelah pengolahan terlihat bahwa kadar Fe rata-rata dapat diturunkan dari 0,47 mg/l hingga 0,13 mg/l dengan efisiensi penurunan kadar Fe rata-rata tertinggi mencapai 72,34 % pada kombinasi media filtrasi zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100% menit 40. Kadar DO rata-rata tertinggi yang dapat dinaikkan hingga 7,27 mg/l pada kombinasi media filtrasi genteng 50%, genteng 50%, dan zeolit 100% menit ke 30. Efisiensi kenaikan DO rata-rata tertinggi mencapai 19,93% pada kombinasi media filtrasi zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100% menit ke 40. Nilai pH rata-rata yang paling rendah yaitu 7,31 pada kombinasi media filtrasi zeolit 100%, zeolit 100%, dan genteng 100% menit ke 40 dan pH rata-rata tertinggi yaitu 7,75 terdapat pada kombinasi media filtrasi genteng 30%, genteng 30%, dan zeolit 100% menit ke 40.