

Uji Model Fisik *Water Treatment* Bentuk Pipa dengan Media Aerasi Baling-Baling

(Physical Model Test Water Treatment Media Shape Pipe with Aeration ropeller)

SURYA BUDI LESMANA, INDAH NURFATHIN

ABSTRACT

Both water and health are inter-connected things. Water is used for many daily needs. In Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, water needs are quite big, such as for bathroom needs, laboratory, mosque and other places. Because of that, water quality in campus need to be examined in order to fulfill requirement of Indonesia Health Ministry (KepMenKes No. 907/2002). That requirement is about water conditions and supervision. This study aimed to analyze the ability of water treatment equipment used by doing analysis of Fe and DO parameters.

Keywords : analyze, water treatment, Fe and DO parameters

PENDAHULUAN

Air dan kesehatan merupakan dua hal yang saling berhubungan, karena air dimanfaatkan untuk berbagai keperluan sehari-hari. Oleh karena itu kualitas air perlu diperhatikan. Air yang memenuhi kebutuhan dan kesehatan manusia adalah air yang memiliki syarat kesehatan baik secara fisik, kimia maupun biologis.

Kampus adalah salah satu tempat yang perlu diperhatikan kualitas air sumurnya. Di kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY), kebutuhan air cukup besar, yakni untuk kebutuhan kamar mandi, laboratorium, masjid dan tempat-tempat lainnya, sehingga kualitas air di kampus perlu diuji kualitas airnya agar tidak timbul keraguan atas kualitas air sumur di kampus UMY, karena apabila air yang dikonsumsi tidak sehat akan menimbulkan penyakit yang dapat mengganggu aktivitas belajar mengajar di UMY. Dalam penelitian ini dilakukan analisis kemampuan alat uji *water treatment* berbentuk pipa dengan media *aerasi* baling-baling yang diharapkan dapat menurunkan kadar pencemar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas air sumur perpustakaan UMY yang dianggap paling keruh di antara sumur-sumur lainnya dengan parameter Fe, DO

dan pH. Tujuan kedua adalah untuk menganalisis hubungan antara jarak baling-baling dengan peningkatan kadar DO, penurunan kadar Fe dan perubahan pH setelah diuji menggunakan alat uji *water treatment* berbentuk pipa dengan media *aerasi* baling-baling. Tujuan ketiga adalah untuk menganalisis hubungan antara jarak baling-baling dengan efisiensi peningkatan kadar DO dan penurunan kadar Fe.

Santoso (2004) melakukan studi uji model fisik *water treatment* sederhana untuk pengolahan air sumur dengan mengambil sampel air sumur di Desa Tamantirto, Kasihan, Bantul. Studi tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat uji *water treatment* dalam menurunkan kadar pencemar sampai ambang batas baku mutu yang disyaratkan oleh Peraturan Kementerian Kesehatan No. 416/MenKes/Per/IX/1990, serta mengetahui efisiensi penurunan kandungan zat dari parameter-parameter yang diuji, yakni Mangan (Mn), Besi (Fe), TSS, DO, kesadahan dan warna. Media yang digunakan adalah aerasi sekat-sekat bertingkat dan filtrasi bahan pasir aktif, arang aktif dan zeolit. Studi tersebut menunjukkan hasil bahwa model fisik *water treatment* yang digunakan dapat menurunkan kandungan kadar pencemar zat padat sebesar 68,46%.

Hendra (2007) melakukan studi uji model fisik *water treatment* dengan media aerasi baling-baling bentuk plat untuk menganalisis peningkatan kadar DO, efisiensi penurunan kadar TSS, menentukan hubungan jarak baling-baling dengan penurunan kadar TSS dan Fe dari air sampel yang digunakan, yakni buangan air limbah rumah tangga ke Sungai Winongo, Serangan, Yogyakarta. Studi tersebut menunjukkan bahwa kadar Fe dapat diturunkan hingga mencapai 0,05 mg/l, kadar TSS diturunkan mencapai 76,6% dan meningkatkan kadar DO hingga mencapai 57,1%.

Anthonio (2004) melakukan studi uji model fisik *water treatment* sistem filtrasi dan aerasi dengan kombinasi pasir aktif, karbon aktif dan zeolit dengan sampel air sumur gali Daerah Gandekan Lor GT II, Yogyakarta. Studi tersebut bertujuan untuk mengukur kemampuan sistem filtrasi dan aerasi untuk menetralkan zat pencemar sampai ambang batas baku mutu, serta menguji efisiensi penurunan kadar pencemar. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa sistem filtrasi dan aerasi yang digunakan dapat menurunkan kadar TSS, kadar pencemar Mn dan Fe, namun tidak dapat menurunkan parameter warna bakteri e-coli.

METODE PENELITIAN

Proses pada Water Treatment

Alat uji *water treatment* berbentuk pipa dengan media aerasi baling-baling. Proses yang terjadi adalah proses aerasi yang berguna memasukkan udara ke dalam air untuk menurunkan kadar pencemar sampai ambang baku mutu air. Proses yang pertama dilakukan adalah dengan memasukkan air sumur asal ke tempat penampungan, kemudian menuangkan air sumur asal ke dalam uji, sampai melalui proses aerasi yang dilakukan oleh baling-baling. Kemudian air yang keluar diambil untuk diuji hasil akhirnya.

Prosedur Pengambilan Data

Jarak antar baling-baling yang digunakan adalah sepanjang 25 cm, 30 cm dan 35 cm dengan masing-masing jarak dilakukan tiga kali percobaan, yakni percobaan pertama dengan menggunakan 1 baling-baling, percobaan kedua menggunakan 2 baling-baling dan percobaan ketiga menggunakan 3 baling-baling. Prosesnya, air sampel dialirkan melalui alat uji

water treatment. Setelah mengalami aerasi, air sampel diambil untuk diuji kadar Besi (Fe), Oksigen Terlarut (DO) dan Derajat Keasaman (pH).

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan mengambil sampel pada air sumur di gedung perpustakaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Sumur

Berdasarkan hasil pengujian beberapa parameter kualitas air sumur yang dilakukan, didapat hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1. Hasil pengamatan air sumur

| No. | Parameter kimia | Hasil | Persyaratan | Satuan |
|-----|-----------------|-------|-------------|--------|
| 1 | pH | 6,08 | 6,5-8,5 | |
| 2 | Fe | 0,325 | ≤0,3 | mg/L |
| 3 | DO | 6,13 | - | mg/L |

Berdasarkan persyaratan kualitas air yang telah ditentukan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907 Tahun 2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum, maka pH dalam air sumur perpustakaan sebelum diolah belum termasuk aman, karena nilai pH sebesar 6,08 yang tergolong bersifat asam tidak memenuhi persyaratan sebesar 6,5 sampai 8,5. Kadar Fe dalam air sumur yang menjadi sampel dalam penelitian ini masih tinggi.

Hubungan antara Jarak Baling-Baling dengan Perubahan Nilai Parameter

1. Parameter kadar Fe

Air sampel selanjutnya diolah dengan menggunakan alat uji *water treatment* bentuk pipa dengan media aerasi baling-baling. Dari hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 1 terlihat bahwa terjadi perubahan nilai parameter Fe. Pengolahan air bersih menggunakan media aerasi baling-baling mampu menambah jumlah oksigen, sehingga

dapat mengoksidasi ion-ion Fe yang terlarut dalam air sampel.

TABEL 2. Hasil pengujian kadar Fe

| Jarak (cm) | Titik Pengamatan | Kadar Fe (mg/L) |
|------------|------------------|-----------------|
| 25 | Input | 0,325 |
| | 1 B | 0,205 |
| | 2 B | 0,210 |
| | 3 B | 0,210 |
| 30 | Input | 0,325 |
| | 1 B | 0,210 |
| | 2 B | 0,210 |
| | 3 B | 0,200 |
| 35 | Input | 0,325 |
| | 1 B | 0,150 |
| | 2 B | 0,1600 |
| | 3 B | 0,190 |

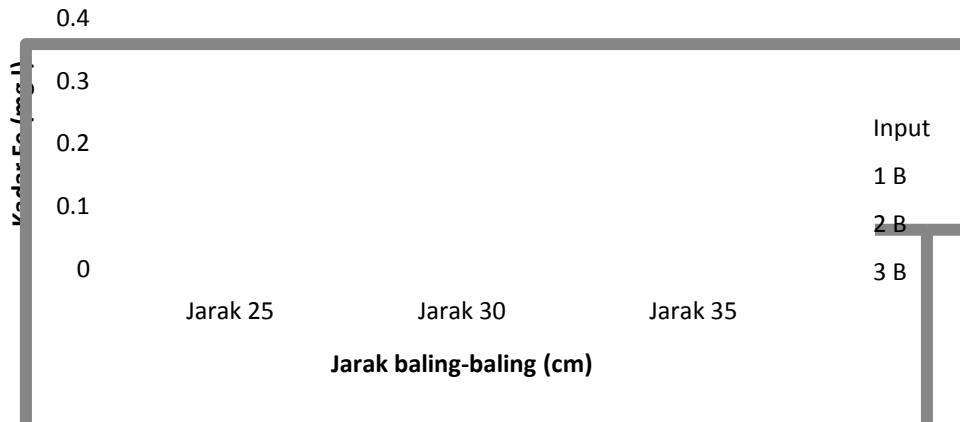
2. Parameter pH

Dari hasil pengolahan air dengan menggunakan alat uji *water treatment* bentuk pipa dengan media aerasi baling-baling dapat memberikan pengaruh pada kadar pH sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2. Air

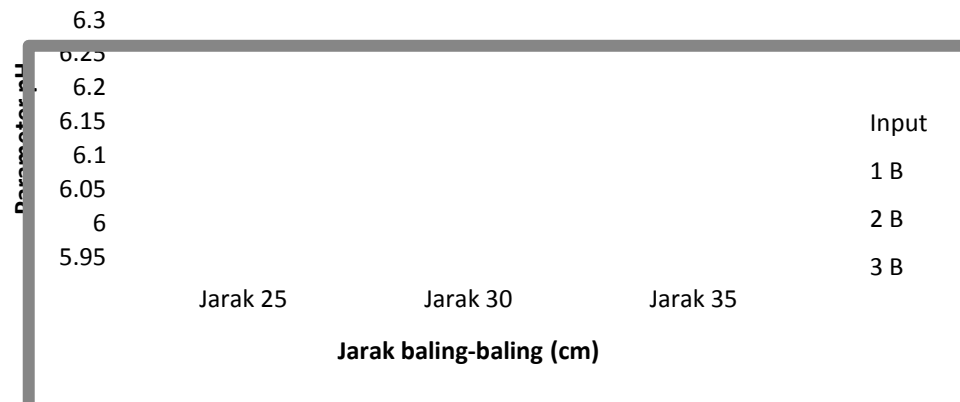
sampel memiliki pH sebesar 6.08. Setelah dilakukan pengolahan didapat nilai pH tertinggi sebesar 6,28 terjadi pada jarak 35 cm dengan jumlah baling-baling 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar jarak baling-baling yang digunakan, maka semakin lama proses aerasi dan semakin banyak oksigen yang terikat. Jika ditinjau dari standar kualitas air (KepMenKes RI No. 907 Tahun 2002), maka air sumur melalui proses aerasi belum memenuhi syarat nilai pH yaitu sebesar 6,5-8,5.

TABEL 3. Hasil pengujian pH

| Jarak (cm) | Titik Pengamatan | pH |
|------------|------------------|------|
| 25 | Input | 6,08 |
| | 1 B | 6,24 |
| | 2 B | 6,24 |
| | 3 B | 6,24 |
| 30 | Input | 6,08 |
| | 1 B | 6,13 |
| | 2 B | 6,11 |
| | 3 B | 6,18 |
| 35 | Input | 6,08 |
| | 1 B | 6,28 |
| | 2 B | 6,26 |
| | 3 B | 6,15 |



GAMBAR 1. Hubungan kadar Fe dengan jarak antar baling-baling



GAMBAR 2. Hubungan parameter pH dengan jarak antar baling-baling

3. Parameter kadar DO

Hasil pengujian kadar DO seperti disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar DO terbesar pada penggunaan 3 baling-baling dengan jarak 35 cm, yakni sebesar 12,2 mg/L. Ini menunjukkan bahwa dengan besarnya jarak antar baling-baling dan penggunaan baling-baling yang banyak dapat memaksimalkan hasil dari pengolahan.

TABEL 4. Hasil pengujian kadar DO

| Jarak (cm) | Titik Pengamatan | Kadar DO (mg/L) |
|------------|------------------|-----------------|
| 25 | Input | 6,1 |
| | 1 B | 9,6 |
| | 2 B | 11,2 |
| | 3 B | 11,6 |
| 30 | Input | 6,1 |
| | 1 B | 12 |
| | 2 B | 12,1 |
| | 3 B | 11,7 |
| 35 | Input | 6,13 |
| | 1 B | 10,7 |
| | 2 B | 10,4 |
| | 3 B | 12,2 |

Hubungan antara Jarak Baling-Baling dengan Efisiensi Perubahan Nilai Parameter

1. Kadar Fe

Kadar Fe sampel air yang digunakan adalah sebesar 0,325 mg/L. Setelah mengalami pengolahan menggunakan alat uji *water treatment* (Tabel 5 dan Gambar 4), kadar Fe mengalami penurunan terbesar pada penggunaan 1 baling-baling dengan jarak antar baling-baling 35 cm, yakni sebesar 53,84%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar jarak antar baling-baling yang digunakan,

maka semakin efektif proses aerasi yang dilakukan untuk menurunkan kadar Fe.

TABEL 5. Efisiensi penurunan kadar Fe

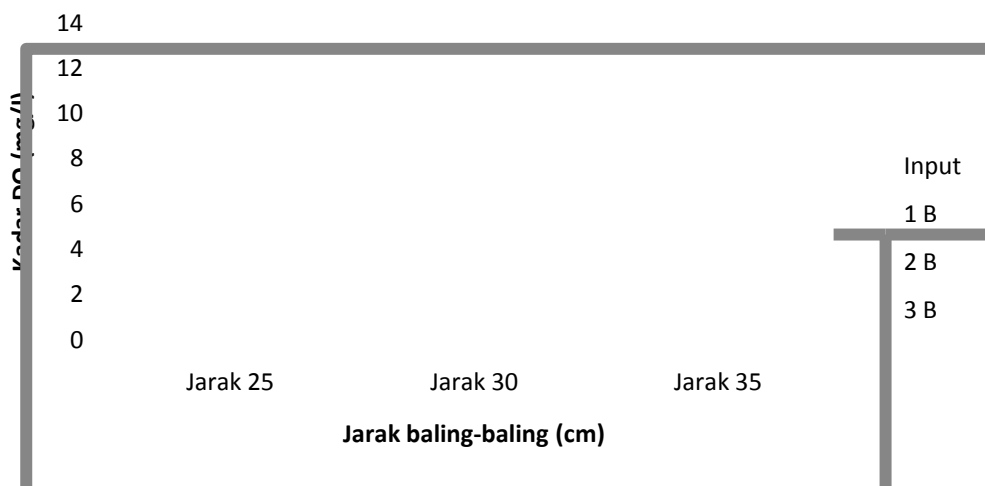
| Jarak (cm) | Titik Pengamatan | Kadar Fe (mg/L) | Efisiensi (%) |
|------------|------------------|-----------------|---------------|
| 25 | Input | 0,325 | 0 |
| | 1 B | 0,205 | 36,9 |
| | 2 B | 0,21 | 35,38 |
| | 3 B | 0,21 | 33,84 |
| 30 | Input | 0,325 | 0 |
| | 1 B | 0,21 | 35,38 |
| | 2 B | 0,21 | 35,38 |
| | 3 B | 0,2 | 38,46 |
| 35 | Input | 0,325 | 0 |
| | 1 B | 0,15 | 53,84 |
| | 2 B | 0,16 | 50,77 |
| | 3 B | 0,19 | 41,54 |

2. Kadar DO

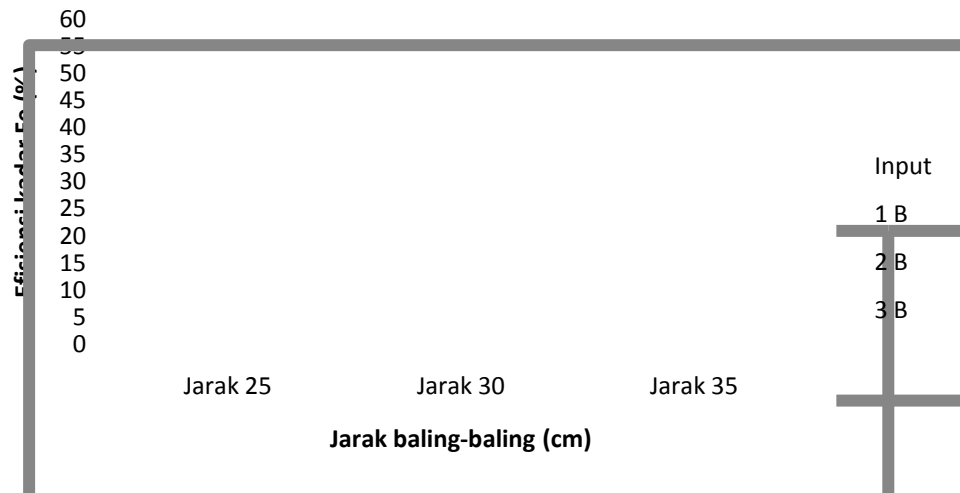
Hasil pengujian kadar DO ditampilkan pada Tabel 6 dan Gambar 5.

TABEL 6. Efisiensi kenaikan kadar DO

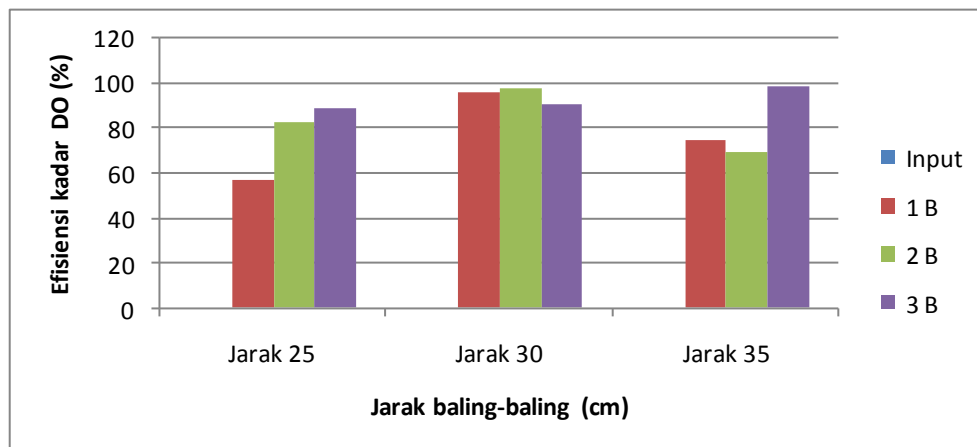
| Jarak (cm) | Titik Pengamatan | Kadar DO (mg/L) | Efisiensi (%) |
|------------|------------------|-----------------|---------------|
| 25 | Input | 6,13 | 0 |
| | 1 B | 9,6 | 56,6 |
| | 2 B | 11,2 | 82,7 |
| | 3 B | 11,6 | 89,23 |
| 30 | Input | 6,13 | 0 |
| | 1 B | 12 | 95,75 |
| | 2 B | 12,1 | 97,39 |
| | 3 B | 11,7 | 90,86 |
| 35 | Input | 6,13 | 0 |
| | 1 B | 10,7 | 74,55 |
| | 2 B | 10,4 | 69,66 |
| | 3 B | 12,2 | 99,02 |



GAMBAR 3. Hubungan kadar DO dengan jarak antar baling-baling



GAMBAR 4. Hubungan efisiensi penurunan kadar Fe dengan jarak antar baling-baling



GAMBAR 5. Hubungan efisiensi kenaikan kadar DO dengan jarak antar baling-baling

Hasil pengujian kadar DO (Tabel 6 dan Gambar 5) memperlihatkan bahwa kadar DO air asal sebesar 6,13 mg/L. Setelah mengalami pengolahan menggunakan alat uji *water treatment* bentuk pipa dengan media aerasi baling-baling, kadar DO mengalami kenaikan terbesar pada penggunaan 3 baling-baling dengan jarak 35 cm, yakni sebesar 99,02%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar jarak antar baling-baling yang digunakan, maka hasil yang didapat semakin maksimal.

KESIMPULAN

1. Kualitas air sumur perpustakaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta masuk dalam kategori tercemar dengan kadar Fe sebesar 0,325 mg/L, pH sebesar 6,08 (termasuk asam), dan nilai DO sebesar 6,13 mg/L (termasuk aman).
2. Kadar Fe mengalami penurunan terbesar menjadi 0,15 mg/L setelah diolah menggunakan *water treatment* bentuk pipa dengan media aerasi 1 baling-baling pada jarak 35 cm.
3. Nilai pH air mengalami kenaikan terbesar menjadi 6,28 setelah diolah menggunakan *water treatment* bentuk pipa dengan media aerasi 1 baling-baling pada jarak 35 cm.
4. Nilai kadar DO air mengalami kenaikan terbesar menjadi 12,2 mg/L setelah diolah menggunakan *water treatment* bentuk pipa dengan media aerasi 3 baling-baling pada jarak 35 cm.
5. Efisiensi penurunan kadar Fe terbesar adalah sebesar 53,64%.
6. Efisiensi kenaikan kadar DO terbesar adalah sebesar 99,02 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2002). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907 Tahun 2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
- Anthonio (2004). *Uji Model Fisik Water Treatment Sistem Filtrasi dan Aerasi dengan Kombinasi Pasir Aktif, Karbon Aktif dan Zeolit*. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Hendra, S (2007). *Uji Model Fisik Water Treatment dengan Media Aerasi Baling-Baling Bentuk Plat*. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Santoso, B.L.(2004). *Uji Model Fisik Water Treatment Sederhana untuk Pengolahan Air Sumur*. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

PENULIS:

Surya Budi Lesmana✉, Indah Nurfathin
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan
Lingkar Selatan, Bantul 55183, Yogyakarta.

✉Email: monolesmana@yahoo.com