ANALISIS PENGARUH *BACKWASH* TERHADAP PENGOLAHAN AIR BERSIH DI *WATER TREATMENT PLANT* (WTP) 1 PDAM WAY RILAU BANDAR LAMPUNG

Sania Mirelda Sari^{1*}, Rinawati¹

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

saniamirelda@gmail.com

Artikel Info

Diterima
tanggal
28.09.2021

Disetujui
publikasi
tanggal
20.10.2021

Kata kunci : air
bersih,
Backwash,
kualitas air,
water treatment
plant

ABSTRAK

Unit Filtrasi merupakan bagian penting dalam proses pengolahan air baku di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Way Rilau untuk pemenuhan penyediaan air bersih masyarakat kota Bandar Lampung. Untuk mencegah penyumbatan pada unit filtrasi ini perlu dilakukan pencucian ulang (*backwash*). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dan efektifitas proses *backwash* yang dilakukan di *Water Treatment Plant* (WTP) PDAM Way Rilau berdasarkan parameter derajat keasaman (pH), kadar kesadahan, kekeruhan, *Total Dissolved Solid* (TDS) dan konduktivitas. Hasil studi menunjukkan bahwa proses *backwash* efektif untuk memaksimalkan kinerja dari unit proses filtrasi yang terlihat dari nilai efektifitas kadar kesadahan serta kekeruhan (40-50)%. Proses ini juga sedikit menurunkan derajat keasaman (pH) (0-5)%, , *total dissolved solid* (TDS) (5-10)%, dan konduktivitas (10-20)%.

ABSTRACT

The Filtration Unit is an important part of the raw water treatment process in the Way Rilau Regional Water Company (PDAM) which ensures for Bandar Lampung residents to having clean water. Backwash process in the filter unit is important to keep it from becoming clogged. Based on the criteria of acidity (pH), hardness, turbidity, Total Dissolved Solid (TDS), and conductivity, this study intends to investigate the influence and the effectiveness of the backwash process carried out in the PDAM Way Rilau Water Treatment Plant (WTP). The study's result suggested that the backwash process is successful in enhancing for the filtration process unit's performance, as evidenced by the effectiveness of the hardness and turbidity levels (40-50%). Acidity (pH) (0-5) %, total dissolved solid (TDS) (5-10) %, and conductivity (10-20) % are all reduced slightly by this method.

PENDAHULUAN

Sumber air baku memegang peranan yang sangat penting dalam industri air bersih atau air minum. Air baku atau *raw water* merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air bersih. Dalam SNI 6773:2008 tentang tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air pada bagian istilah dan definisi yang disebut dengan air baku yaitu air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. Sumber air baku dari air permukaan dapat berasal dari sungai, danau, sumur air dalam, mata air dan bisa juga dibuat dengan cara membendung air buangan atau air laut (Novia dkk.,2019). Selain itu, air sumur juga merupakan salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan di Indonesia (Rosvita dkk.,2019).

PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang menyediakan air bersih untuk masyarakat di wilayah kota Bandar Lampung. Air yang layak pakai dan aman bagi kesehatan adalah yang memenuhi persyaratan nilai standar kualitas untuk parameter fisika, kimia, bakteriologi dan radioaktif. Parameter ini terbagi ke dalam parameter wajib dan tambahan yang tercantum dalam Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Untuk memenuhi nilai standar kualitas yang telah ditentukan diperlukan proses pengolahan air baku menjadi air bersih. Sebelum menjadi air layak pakai diperlukan proses pengolahan air minum yang merupakan proses perubahan fisik, kimia, dan biologi pada air baku sehingga dapat memenuhi syarat yang digunakan sebagai air layak pakai baik sebagai air bersih maupun air minum (Permenkes RI, 2010 dalam Amani dan Kiki, 2016). Kegiatan pengolahan air juga bertujuan untuk menurunkan kekeruhan, mengurangi bau, rasa, warna, dan mematikan mikroorganisme, mengurangi kadar bahan-bahan yang terlarut dalam air, mengurangi kesadahan serta memperbaiki derajat keasaman atau biasa disebut pH.

PDAM Way Rilau menjaga kualitas air bersih yang disalurkanannya dengan melakukan pengolahan air baku menjadi air bersih di suatu unit Instalasi Pengolahan Air Bersih atau *Water Treatment Plant* (WTP) yang dimilikinya. Unit paket instalasi pengolahan air adalah unit paket yang dapat mengolah air baku melalui proses fisik, kimia dan atau biologi tertentu dalam bentuk yang kompak sehingga menghasilkan air minum yang memenuhi baku mutu yang berlaku, didesain dan dibuat pada suatu tempat yang selanjutnya dapat dirakit di tempat lain dan

dipindahkan, yang terbuat dari bahan plat baja, dan plastik atau fiber. Suatu unit Water Treatment Plant (WTP) terdiri dari bagian utama yaitu unit flotasi, sedimentasi dan filtrasi (SNI 6774:2008).

Pada unit filtrasi dilakukan proses pemisahan padatan dari supernatan melalui media penyaring (*filter*). Pada kondisi kerja normal, air masuk dari atas *filter* (untuk tipe filter yang vertical) kemudian menembus filter media (pasir atau karbon aktif) kemudian keluar menuju proses berikutnya. Dengan berjalannya waktu karena pemakaian dari filter itu sendiri, media *filter* akan menjadi kotor oleh polutan-polutan dalam air yang terperangkap di dalamnya. Untuk mengembalikan kondisi filter media seperti semula maka diperlukan pembersihan/pencucian ulang media *filter* secara berkala. Proses ini yang dinamakan “backwash” yaitu mencuci media filter tanpa harus mengeluarkan media filter dari tabung (Pratama dkk.,2017). *Backwash* dapat membersihkan sisa kotoran dan polutan yang mengendap pada dasar bak unit proses filtrasi, yang dapat membuat kondisi saat proses filtrasi menjadi jenuh dan air pada bak unit filtrasi meluap karena media filter sulit bekerja dengan maksimal akibat banyaknya sisa zat pengotor yang mengendap.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan efektifitas dari *backwash* terhadap kualitas air hasil pengolahan melalui perbandingan nilai parameter kimia dan fisika sebelum dan setelah proses *backwash* pada unit proses filtrasi WTP 1 PDAM Way Rilau.

METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini terdiri atas alat utama dan alat penunjang. Alat utama yang digunakan berupa *bottle sampler* kaca, pH meter, konduktometer, dan turbidimeter. Sedangkan alat penunjang yang digunakan adalah digital buret titrasi, bulp merah, gelas ukur (100 mL), erlenmeyer (250 mL), gelas piala (100 mL), pipet mohr 2 mL, botol semprot.

Bahan yang digunakan dalam pengujian ini terdiri dari dua yaitu bahan uji dan bahan kimia. Bahan uji yang digunakan yaitu sampel air yang diambil dari bak unit proses filtrasi sebelum dan setelah dilakukan *backwash* di *Water Treatment Plant* (WTP). Sedangkan bahan kimia yang digunakan terdiri dari Larutan EDTA, Buffer pH 10, EBT dan Akuades.

Prosedur

Pada pengujian ini dilakukan tiga tahap yaitu pengambilan sampel, pengujian sampel secara kimia dan fisika, serta pengolahan data.

1) Tahap Pengambilan Sampel

Sampel air yang diambil adalah air bersih pengolahan filter dari saluran unit hasil proses filtrasi di *Water Treatment Plant* (WTP). Pengambilan sampel air dilakukan dengan metode pengambilan air secara langsung menggunakan botol sampel yang terbuat dari kaca. Saat botol tidak ada gelembung udara, selanjutnya botol ditutup dan diberi label. Pengambilan sampel air dilakukan dua kali dalam sehari dari bak unit hasil proses filtrasi sebelum *backwash* pukul (07.00-08.00) WIB dan setelah *backwash* pukul (09.00-10.00) WIB.

2) Pengujian Parameter Kimia dan Fisika

Pengujian parameter kimia terdiri dari pengukuran derajat keasaman (pH) dan penetapan kadar kesadahan, sedangkan pengujian parameter fisika terdiri dari pengukuran kekeruhan, *total dissolved solid* (TDS) dan konduktivitas. Pengujian parameter ini dilakukan sebanyak sepuluh kali untuk masing-masing parameter. Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman (pH) menggunakan alat pH meter. pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4, pH 7, dan pH 10. Selanjutnya elektrode pada pH meter dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu. Sampel air dalam botol sampel kaca dituangkan ke dalam gelas piala 100 mL sebanyak 50 mL. Elektrode pada alat pH meter dicelupkan ke dalam sampel uji. Nilai yang tertera pada alat kemudian dicatat. Pengukuran dilakukan secara duplo.

a. Penetapan Kadar Kesadahan

Sampel uji sebanyak 25 mL dituangkan ke dalam gelas ukur, ditambahkan 25 mL aquadest lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Kemudian ditambahkan 2 mL buffer pH 10, lalu ditambahkan EBT seujung sendok, lalu dititrasi dengan EDTA 0,0088 N hingga berubah warna menjadi biru

seulas. Perhitungan kadar kesalahan dilakukan berdasarkan rumus perhitungan berikut:

$$\text{Kadar Kesadahan} = \frac{1000 \times V. \text{ EDTA} \times M. \text{ EDTA} \times Bm \text{ CaCO}_3}{V. \text{ Sampel}}$$

V. EDTA : Volume EDTA
M. EDTA : Molaritas EDTA
Bm CaCO₃ : Berat Molekul CaCO₃
V. Sampel : Volume Sampel

b. Pengukuran Kekeruhan

Pengukuran kekeruhan pada sampel dilakukan dengan menggunakan alat turbidimeter. Kuvet *sampel cell* dibilas dengan akuades terlebih dahulu, lalu sebanyak 10 mL sampel dimasukkan ke dalam kuvet *sample cell*, selanjutnya bagian luar kuvet dikeringkan dengan tisu. *Sampel cell* dimasukkan kedalam *cell holder* pada alat turbidimeter. Pengukuran dilakukan secara duplo kemudian nilai yang tertera pada alat dicatat.

c. Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS) dan Konduktivitas

Pada pengukuran *total dissolved solid* (TDS) dan konduktivitas menggunakan alat konduktometer. Elektrode pada alat dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu. Sampel uji dituangkan sebanyak 50 mL ke dalam gelas piala 100 mL. Elektrode dicelupkan ke dalam sampel uji pada gelas piala, lalu dilakukan pengukuran menggunakan alat konduktometer. Nilai *total dissolved solid* (TDS) dan konduktivitas yang tertera pada alat dicatat, Pengukuran dilakukan secara duplo.

Nilai efektifitas setiap parameter dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Efektifitas} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Rerata kadar sebelum dilakukan *backwash* (%)
B : Rerata kadar setelah dilakukan *backwash* (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh *backwash* pada unit proses filtrasi di (WTP PDAM Way Rilau, ditinjau dari perbandingan nilai parameter uji sebelum dan setelah *backwash*. Parameter uji kimia yaitu derajat keasaman (pH), dan kadar kesadahan, sedangkan parameter uji fisika yaitu kekeruhan, total dissolved solid (TDS), dan konduktivitas.

a. Parameter Kimia

Gambar 1. Grafik hasil analisis derajat keasaman

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pengukuran derajat keasaman (pH) pada saat sebelum dan setelah proses *backwash* mengalami perubahan. Nilai rerata hasil pengukuran derajat keasaman (pH) sebelum *backwash* adalah 6,8 sedangkan rerata hasil pengukuran derajat keasaman (pH) setelah *backwash* adalah 7,0.

Gambar 2. Grafik hasil analisis kadar kesadahan

Hal ini menunjukkan bahwa proses *backwash* di bak unit proses filtrasi cukup memberikan pengaruh pada parameter derajat keasaman (pH), karena nilainya menjadi lebih netral dan lebih baik dari nilai sebelumnya sehingga air hasil pengolahan telah sesuai standar mutu yang ditetapkan oleh pemerintah pada Permenkes No 492 tahun 2010 tentang Air Bersih yaitu derajat keasaman (pH) pada rentang 6,5 - 8,5. Dengan demikian, dapat dilihat efektifitas proses *backwash* pada paramter derajat keasaman (pH) terjadi peningkatan sebesar 2,78 %.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa proses *backwash* memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar Kesadahan. Hal ini dikarenakan proses *backwash* dapat membersihkan serta membuang sisa endapan lumpur dan zat pengotor yang mengandung berbagai macam sisa-sisa komponen kimia serta mikrobiologi. Yang dimana sisa kandungan tersebut berkurang dan kualitas air menjadi lebih baik. Apabila kadar Kesadahan melebihi standar mutu maka akan menyebabkan air menjadi keruh dan tidak baik untuk kesehatan apabila dikonsumsi. Menurut peraturan pemerintah yang tertuang pada Permenkes No 492 tahun 2010, standar keberterimaan kadar Kesadahan pada air bersih yaitu maksimal 5000 mg/L dan pada pengukuran sebelum dan setelah proses *backwash* kadar Kesadahan telah memenuhi syarat yang ditentukan. Namun, kadar kesadahan sebelum *backwash* lebih besar yaitu 87,51 mg/L dibandingkan setelah *backwash* yaitu 47,42 mg/L. Dengan demikian, dapat dilihat efektifitas penurunan kadar Kesadahan sebesar 45,81 % yang berpengaruh pada kualitas air pengolahan.

b. Parameter Fisika

Gambar 3. Grafik hasil analisis kekeruhan

Berdasarkan Gambar 3 memperlihatkan bahwa hasil pengukuran kekeruhan sebelum proses *backwash* yaitu rerata nilainya 3,81 NTU. Sedangkan hasil pengukuran kekeruhan setelah proses *backwash* yaitu rerata nilainya 1,07 NTU. Pada hasil tersebut, dapat dilihat bahwa sampel air sebelum proses *backwash* mengalami penurunan nilai kadar setelah proses *backwash* dan masuk standar mutu dengan tidak melebihi batas maksimal sebesar 5 NTU, sesuai yang tertera pada Permenkes No. 492 tahun 2010. Hal ini yang menunjukkan bahwa proses *backwash* memberikan pengaruh yang cukup penting terhadap penurunan kekeruhan karena dapat mengurangi zat padat yang tersuspensi pada air hasil pengolahan sehingga nilai kekeruhan masuk dalam rentang standar yang telah ditentukan. Pada parameter kekeruhan terdapat efektifitas penurunan kadar kekeruhan sebesar 71,94 %.

Gambar 4. Grafik hasil analisis *total dissolved solid*

Berdasarkan Gambar 4 memperlihatkan nilai pengukuran *total dissolved solid* (TDS) sebelum proses *backwash* yaitu rerata nilainya 81,3 mg/L, sedangkan setelah proses *backwash* rerata nilainya 77,0 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa proses *backwash* memberi cukup berpengaruh terhadap penurunan nilai *total dissolved solid* (TDS). *Backwash* membantu untuk menyingkirkan zat-zat padat terlarut serta sisa residu pada media filter sehingga ketika air pengolahan dari unit pengolahan sebelumnya masuk ke dalam bak filtrasi, air yang dihasilkan menjadi jernih kembali. nilai pengujian telah sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh Permenkes yaitu tidak melebihi batas maksimum 500 mg/L. Pada parameter *total dissolved solid* (TDS) terdapat efektifitas penurunan kadar kekeruhan sebesar 6,45 %.

Gambar 5. Grafik hasil analisis konduktivitas

Konduktivitas air murni berkisar antara 0 – 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ atau bisa disebutkan air murni memiliki konduktivitas yang rendah (Khairunnas dan Gusman, 2018). Nilai konduktivitas pada Gambar 5, terlihat bahwa pengukuran konduktivitas sebelum dilakukan proses *backwash* yaitu rerata nilainya 163,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sedangkan setelah proses *backwash* yaitu rerata nilainya 140,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hal ini menunjukkan bahwa proses *backwash* mempengaruhi nilai konduktivitas karena terjadi penurunan nilai. Pada proses *backwash* terjadi pembuangan sisa pengendapan dan kotoran yang bisa saja mengandung ion-ion terlarut sehingga ketika dilakukan *backwash* ion-ion akan berkurang sehingga nilai konduktivitas air hasil pengolahan juga akan berkurang. Pada parameter konduktivitas terlihat persentase efektifitas penurunan kadar konduktivitas sebesar 15,02 % yang memberikan pengaruh dalam kualitas air pengolahan di *Water Treatment Plant* (WTP).

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter kimia dan fisika proses *backwash*

No.	Parameter Uji	Satuan	Rerata (Sebelum <i>Backwash</i>)	Rerata (Setelah <i>Backwash</i>)	Efektifitas (%)
1.	Derajat Keasaman	-	6,8	7,0	2,78
2.	Kesadahan	mg/L	87,51	47,42	45,81
3.	Kekeruhan	NTU	3,81	1,07	71,94
4.	<i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	ppm	81,4	77,0	6,45
5.	Konduktivitas	$\mu\text{S}/\text{cm}$	163,0	139,0	15,02

Hasil pengukuran parameter kimia dan fisika secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa proses *backwash* ini terutama berpengaruh pada parameter kesadahan dan kekeruhan, kemudian konduktifitas dan TDS, serta sedikit berpengaruh pada derajat keasaman. Berdasarkan Tabel hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa air yang dihasilkan dari unit proses filtrasi yang telah di *backwash* memiliki nilai parameter fisika dan kimia yang lebih baik jika dibandingkan dengan air dari pengolahan yang belum di *backwash*.

KESIMPULAN

Proses *backwash* lebih efektif untuk memaksimalkan kinerja dari unit proses filtrasi, yang terlihat dari nilai efektifitas derajat keasaman (pH) sebesar (0-5)%, kadar Kesadahan serta kekeruhan sebesar (40-50)%, *total dissolved solid* (TDS) sebesar (5-10)%, dan konduktivitas sebesar (10-20)%. Hal ini juga menunjukkan bahwa kualitas air telah memenuhi dengan standar mutu sesuai pada Permenkes No. 492 tahun 2010.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung yang telah memberikan fasilitas sehingga dapat melakukan penelitian dan bantuan dari berbagai pihak yang sudah mendukung secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani, Fauzi, Kiki dan Prawiroredjo., 2016, Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut, *JETri.*, 14(1), 49- 62.
- Ari, N. A., Aulia N., Dara J. H., Mohammad A., dan Rizka A., 2019, Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi, *Special Issue.*, Vol 6.
- Hugo, P., Handayani Y. L., dan Bambang S., 2017, Efektifitas Backwashing Untuk Menjaga Kinerja Rapid Sand Filter Di Daerah Gambut, *Jom FTEKNIK* Volume 4 No.1.
- Khairunnas dan Muhammad G., 2018, Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas Dan Tds Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal Pada Kondisi Air Laut Pasang Dan Air Laut Surut Di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang, *Jurnal Bina Tambang.*, 3:1751-1760.

- Menteri Kesehatan Republik Indonesia., 2010, *Peraturan Menteri Kesehatan Ri No. 492/Menkes/Per/Iv/2010*, Permenkes, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia No. 6774 Tahun 2008 *tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air*.
- Vivin, R., Zaenal F., dan Iqbal A. P., 2019, Analisa Kesadahan Total (Caco3) Secara Kompleksometri Dalam Air Sumur di Desa Clering Kabupaten Jepara, *Indonesia Jurnal Farmasi.*, Vol. 4 No.1.