
Pengaruh *Eco-Enzyme* pada Air Baku Sungai Borang Palembang Terhadap Nilai Parameter *Conductivity*, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan Zat Organik

The Effect of Eco-Enzyme on the Raw Water of the Borang Palembang River on the Parameter Values of Conductivity, Total Dissolved Solid (TDS), and Organic Matter

Elis Agustina

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia
(*) Email Korespondensi: elisagustina91@gmail.com

Abstrak

Air merupakan media penularan penyakit, dikarenakan adanya pertambahan jumlah penduduk di dunia yang semakin bertambah jumlahnya. Air bersifat universal solvent (pelarut berbagai macam zat) oleh karena itu air sangat mudah tercemar oleh kondisi lingkungan. Air dapat tercemar oleh berbagai kontaminan antara lain padatan tersuspensi, minyak, logam berat, detergen, padatan larutan dan sebagainya sehingga diperlukannya perhatian terhadap sumber daya air tersebut terutama air sungai yang sering tercemar oleh limbah pabrik dan rumah tangga. Dalam proses pengolahan air bersih, PDAM Tirta Musi Palembang Instansi Borang dalam proses pengolahan air bersih tersebut melakukan pengujian pemberian *eco-enzyme* pada air baku Intake Borang. Pemberian *eco-enzyme* pada air baku Intake Borang dapat menghasilkan kualitas air sesuai dengan kriteria yang baik dan memenuhi persyaratan kualitas mutunya.

Kata kunci : Air; *Eco-enzyme*; PDAM Tirta Musi Palembang

Abstract

Water is a medium of disease transmission, due to the increasing number of people in the world that is increasing in number. Water is a universal solvent (solvent of various substances) therefore water is very easily polluted by environmental conditions. Water can be polluted by various contaminants, including suspended solids, oil, heavy metals, detergents, solution solids and so on so that attention is needed to these water resources, especially river water that is often polluted by factory and household waste. In the process of clean water treatment, PDAM Tirta Musi Palembang Agency Borang in the process of clean water treatment conducted testing of *eco-enzyme* administration in raw water Intake Borang. The provision of *eco-enzymes* in raw water intakes can produce water quality in accordance with good criteria and meet the requirements of water quality.

Keywords: Water, *Eco-enzyme*, PDAM Tirta Musi Palembang

PENDAHULUAN

Air merupakan media penularan penyakit, dikarenakan juga pertambahan jumlah penduduk di dunia yang semakin bertambah jumlahnya sehingga menambah aktivitas kehidupan yang dapat menambah pencemaran air yang pada hakikatnya dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup. Air bersifat *universal solvent* (pelarut berbagai macam zat) oleh karena itu air sangat mudah tercemar oleh kondisi lingkungan. Air dapat tercemar oleh berbagai kontaminan antara lain padatan tersuspensi, minyak, logam berat, detergen, padatan terlarut dan sebagainya. Oleh karena itu, air harus melewati tahap pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk keperluan tertentu (1).

Salah satu hal penting yang harus diperhatikan yaitu kebersihan sumber daya air terutama sumber daya air yang berasal dari air sungai. Sejauh ini air sungai sebagian besar mengalami kontaminasi limbah seiring dengan terus berkembangnya industri, perkembangan kota, dan aktifitas manusia. Jika hal ini terus terjadi maka besar kemungkinan pengendapan dan kekeruhan air sungai meningkat dan menurunkan kualitas air sungai. Konduktivitas air murni berkisar antara 0-200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (*low conductivity*), konduktivitas sungai besar/major berkisar antara 200-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (*mid range conductivity*), dan air saline adalah 1000-10000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (*high conductivity*). Nilai konduktivitas untuk air layak minum sekitar 42-500 $\mu\text{hos}/\text{cm}$. Nilai konduktivitas lebih dari 250 $\mu\text{hos}/\text{cm}$ tidak dianjurkan karena dapat mengendap dan merusak batu ginjal (2). Kemudian adanya bahan-bahan zat organik dalam air erat hubungannya dengan terjadinya perubahan sifat fisik dari air, terutama dengan timbulnya warna, bau, dan rasa dan kekeruhan yang tidak diinginkan. Adanya zat organik dalam air dapat diketahui dengan menentukan angka permanganatnya (3), hal ini berkaitan dengan Total zat padat terlarut biasanya terdiri atas zat organik, garam anorganik, dan gas terlarut. Bila total zat padat terlarut bertambah maka kesadahan akan naik pula.

Dalam proses pengolahan air bersih, PDAM Tirta Musi Palembang Instansi Borang dalam proses pengolahan air baku *Intake* Borang menjadi air bersih menggunakan SKI sebagai koagulannya, namun produk hasil olahan masih kurang efektif. Sehingga diperlukannya penelitian untuk mendapatkan hasil yang optimal, dengan melakukan pengujian pemberian *eco-enzyme*. *Eco-Enzyme* memiliki keunggulan selain sebagai pengikat kotoran dalam air, *eco-enzyme* juga berguna untuk meningkatkan kadar kualitas dalam air. Penambahan *eco-enzyme* pada air memiliki pengaruh terhadap nilai parameter *conductivity*, TDS (*Total Dissolved Solid*), dan zat organik sehingga dapat diketahui manfaat yang didapatkan setelah dilakukannya penambahan *eco-enzyme* pada air yang dilakukan di PDAM Tirta Musi Palembang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *eco-enzyme* terhadap nilai kadar *conductivity*, TDS (*Total Dissolved Solid*), dan zat organik sehingga memperoleh kualitas air sesuai kriteria yang baik dan memenuhi persyaratan kualitas mutu air.

METODE

Metode penelitian ini digolongkan penelitian kuantitatif dengan menggunakan alat dalam analisis yaitu Gelas Kimia 1000 ml, Gelas Kimia 100 ml, Botol Reagen, Pipet Volume, *Turbidity* Meter, pH meter, Oven, Erlenmeyer, *Conductivity/TDS* Meter, Bola Karet. Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu Air baku sungai borang, *eco-enzyme*, H_2SO_4 murni, H_2SO_4 4N, Reagen Alkali, Reagen Mangan, KMnO_4 0,01N, Asam Oksalat 0,01N, Petrifilm.

Penentuan *Conductivity* dan TDS

Ambil 60 ml air sampel masukkan ke dalam beaker glass 100 ml. Hidupkan alat *Conductivity/TDS* meter dengan menekan tombol "EXIT". Kemudian celupkan Probe Elektroda ke dalam sampel sambil diaduk pelan dan tekan tombol "Con" dan "Read" untuk mengukur *Conductivity*. Tekan tombol "TDS" dan "Read" untuk mengukur *Total Dissolved Solid* (TDS).

Penentuan Zat Organik

Ambil sampel air 100 ml dan masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 10 ml H_2SO_4 4 N kemudian panaskan sampai mendidih. Tambahkan KMnO_4 0,01 N 10 ml, pemanasan diteruskan sampai 10 menit, selanjutnya tambah Asam Oksalat 0,01 N = 10 ml. Dinginkan hingga suhu 60°C – 70°C dan titrasi dengan KMnO_4 0,01 N hingga merah muda / pink.

HASIL

Analisis Kadar *Conductivity*

Untuk mengetahui analisis kadar *conductivity*, TDS (*Total Dissolved Solid*) dan seberapa besar pengaruh penambahan *eco-enzyme* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kadar *conductivity* dan TDS (*Total Dissolved Solid*) pada percobaan penggunaan *eco-enzyme*

Hari/Tanggal	Konsentrasi Intake Borang	Dosis <i>eco-enzyme</i>	<i>Conductivity</i> (µs/cm)	TDS (mg/l)
Rabu, 21 Oktober 2020	0 ppm	0 ml	134,3	62,4
Jumat, 23 Oktober 2020	20 ppm	0.4 ml	140,5	65,8
	40 ppm	0.8 ml	140,5	65,3
Minggu, 25 Oktober 2020	20 ppm	0.4 ml	139,5	65,7
	40 ppm	0.8 ml	139,4	65,8
Selasa, 27 Oktober 2020	20 ppm	0.4 ml	139,3	65,6
	40 ppm	0.8 ml	139	65,4
Kamis, 29 Oktober 2020	20 ppm	0.4 ml	132,4	62,8
	40 ppm	0.8 ml	132,2	62,6
Sabtu, 31 Oktober 2020	20 ppm	0.4 ml	106,1	47,1
	40 ppm	0.8 ml	96,2	46,3
Senin, 02 November 2020	20 ppm	0.4 ml	132,1	62,2
	40 ppm	0.8 ml	131,6	62,1

Catatan: pengambilan data dilakukan 2 hari sekali

Analisis Kadar Zat Organik

Untuk mengetahui analisis kadar zat organik dan seberapa besar pengaruh penambahan *eco-enzyme* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar zat organik pada percobaan penggunaan *eco-enzyme*

Percobaan	Konsentrasi Intake Borang	Dosis <i>eco-enzyme</i>	Zat Organik (mg/l)	PP No. 492 Tahun 2010
Hari ke-1	0 ppm	0 ml	0,59	10 mg/l
Hari ke-4	20 ppm	0.4 ml	0	
	40 ppm	0.8 ml	0	
Hari ke-8	20 ppm	0.4 ml	0	
	40 ppm	0.8 ml	0	
Hari ke-12	20 ppm	0.4 ml	0	
	40 ppm	0.8 ml	0	

Catatan: pengambilan data dilakukan 4 hari sekali

PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini dilakukan di PDAM Tirta Musi Palembang Instalasi Rambutun dibagian Laboratorium Produksi Pengolahan Air. Pada percobaan ini membahas pengaruh penambahan *eco-enzyme* pada uji *conductivity*, TDS, dan zat organik. *Eco-enzyme* adalah produk bioteknologi yang berbentuk cairan, dibuat dari material alam/organik, denaturasi protein, biopolimer surfactant, dan

mineral organik yang difermentasikan oleh mikroba (4). Dosis *eco-enzyme* yang ditambahkan pada percobaan ini adalah 20 ppm dan 40 ppm.

Dalam prosesnya, sampel air baku *Intake* Borang disiapkan masing-masing 20 liter lalu dimasukan dalam 2 wadah besar dengan konsentrai berbeda yaitu 20 ppm dan 40 ppm, nantinya sampel dibiarkan mengendap, pada 2 hari sekali di-*check* uji fisiknya yaitu *Conductivity* dan TDS, dan pada 4 hari sekali akan di-*check* zat organik.

Pada Uji *Conductivity* berdasarkan data pada tabel 1 hasil *Conductivity* dapat dilihat bahwa nilai tertinggi kadar *conductivity* terdapat pada pengamatan ke-2 pada konsentrasi *intake* borang 20 dan 40 ppm dengan nilai *conductivity* berturut-turut 140,5 $\mu\text{s/cm}$ dan 140,5 $\mu\text{s/cm}$, sedangkan nilai terendah kadar *conductivity* terdapat pada pengamatan ke- 10 yakni 106,1 $\mu\text{s/cm}$ pada konsentrasi *intake* borang 20 ppm dan 96,2 $\mu\text{s/cm}$ pada konsentrasi *intake* borang 40 ppm. Pada keseluruhan kadar *conductivity* yang dihasilkan mengalami penurunan, karena mengalami penurunan *conductivity*, penambahan *eco-enzyme* pada air baku sungai borang bagus digunakan sebagai air baku awal.

Pengukuran *conductivity* bertujuan mengukur kemampuan ion-ion dalam air untuk menghantarkan listrik serta memprediksi kandungan mineral dalam air (2). Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik, sedangkan larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan listrik. Dalam air murni, air tidak bisa menghantarkan listrik karena di dalam air murni hanya ada molekul netral yang tidak punya muatan ataupun ion didalamnya (5).

Pada pengukuran *conductivity* menggunakan alat konduktometer, secara garis besar alat konduktometer terdiri dari 2 komponen. Pertama adalah komponen unit sebagai sarana kontrol dan pembacaan, kedua adalah komponen *conductivity probe* (batang konduktivitas) sebagai sarana pengukuran. Prinsip kerjanya adalah dengan memanfaatkan detektor yang terdapat dalam *cobducitivity probe*. Detektor yang dimaksud terdiri dari 2 bagian, yaitu anoda dan katoda, biasanya dibuat dari bahan inert (tak bereaksi) seperti grafit (6).

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi kadar *TDS* terdapat pada pengamatan ke-2 yakni 65,8 mg/l pada konsentrasi *intake* borang 20 ppm dan pada pengamatan ke-3 yakni 65,8 mg/l pada konsentrasi *intake* borang 40 ppm. Sedangkan nilai terendah kadar *TDS* terdapat pada pengamatan ke- 10 yakni 47,1 mg/l pada konsentrasi *intake* borang 20 ppm dan 46,3 mg/l pada konsentrasi *intake* borang 40 ppm.

TDS adalah jumlah material yang terlarut didalam air (7). Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitral, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid, dan lain-lain. *TDS* diuji untuk memperkirakan kualitas air minum, karena mewakili jumlah ion didalam air. Keseluruhan kadar *TDS* yang dihasilkan mengalami penurunan kadar nilai *TDS*. Sehingga kadar *TDS* yang di uji telah sesuai kriteria *TDS* tingkat salinitas air tawar standar air minum sehat yang layak dikonsumsi (6).

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai kadar zat organik 0,59 mg/l sebelum pemberian *eco-enzyme* dan setelah pemberian *eco-enzyme* kadar zat organik mengalami penurunan dan konstan pada nilai 0 mg/l pada konsentrasi *intake* borang 20 ppm maupun 40 ppm. Hal ini dikarenakan zat organik dapat larut bersamaan dengan total zat padat terlarut yang dihasilkan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 yaitu baku mutu standar zat organik dalam air bersih ialah 10 mg/liter. Oleh karena itu, hasil percobaan uji kadar zat organik dapat memenuhi baku mutu standar zat organik dalam air bersih.

Zat organik adalah zat yang banyak mengandung unsur karbon, zat yang pada umumnya merupakan bagian dari hewan atau tumbuh - tumbuhan dengan komponen utamanya adalah karbon, protein, dan lemak lipid. Pengukuran zat organik perlu dilakukan karena merupakan salah satu syarat terpenting dalam penentuan kualitas air. Pada pengukuran zat organik ini bisa menjadi salah satu ukuran seberapa jauh tingkat pencemaran pada suatu perairan. Zat organik pada air dapat mengakibatkan gangguan, misalnya menimbulkan warna pada air, menimbulkan rasa dan bau pada air, dapat menyebabkan sakit perut dan gangguan pengolahan air (8).

Pada penentuan zat organik, percobaan ini menggunakan metode titrasi permanganometri, dimana permanganometri adalah penetapan kadar zat berdasarkan hasil oksidasi dengan KMnO_4 . Metode permanganometri didasarkan pada reaksi oksidasi ion permanganat. Oksidasi ini dapat berlangsung dalam suasana asam, netral, dan alkalis, sehingga saat proses titrasi permanganometri tidak memerlukan indikator dan umumnya titrasi dilakukan dalam suasana asam karena titik akhir titrasinya lebih mudah untuk diamati (8).

Kelebihan titrasi permanganometri ini lebih mudah digunakan dan efektif, karena reaksi ini tidak memerlukan indikator, hal ini dikarenakan larutan KMnO_4 sudah berfungsi sebagai indikator, yaitu ion MnO_4^- , berwarna ungu, setelah direduksi, menjadi ion Mn^{2+} yang tidak berwarna yang disebut juga dengan autoindikator, sedangkan kekurangannya adalah terletak pada larutan KMnO_4 , apabila percobaan dilakukan dalam waktu lama, larutan KMnO_4 akan mudah terurai menjadi MnO_2 sehingga pada titik akhir titrasi akan diperoleh presipitat coklat yang seharusnya adalah larutan berwarna merah muda, selain itu sebelum menggunakan larutan KMnO_4 , dalam proses permanganometri harus distandarisasi terlebih dahulu, untuk menstandarisasi dapat digunakan zat reduktor seperti asam oksalat(9).

Penambahan H_2SO_4 dalam penentuan kadar zat organik berfungsi untuk mengasamkan larutan pada saat titrasi, karena titrasi akan berjalan cepat dalam suasana asam, selain itu apabila titrasi dilakukan dalam suasana asam maka KMnO_4 sendiri akan menjadi oksidator yang kuat saat titrasi. Setelah penambahan asam oksalat perlu dilakukan adanya proses pemanasan karena asam oksalat sendiri merupakan asam organik yang jika bereaksi dengan KMnO_4 akan memperlambat reaksi sehingga perlu adanya pemanasan karena pemanasan berfungsi untuk mempercepat reaksi kimia sehingga titik akhir titrasi cepat terjadi (10).

Pada percobaan ini pengaruh *eco-enzyme* pada air baku sungai borang mengalami penurunan nilai *conductivity*, *TDS*, dan zat organiknya. Pada nilai *conductivity* dengan dosis 20 ppm dan 40 ppm pengamatan ke 2 dengan nilai 140.5, pengamatan ke 3 139.5 dan 139.4, nilai dari pengamatan ke 2, ke 3, hingga pengamatan ke 6 mengalami penurunan, namun pada pengamatan ke 7 nilai dari *conductivity* tiba-tiba mengalami kenaikan. Pada nilai *TDS* dengan dosis 20 ppm dan 40 ppm pengamatan ke 2 nilainya 65.8 dan 65.3, pada pengamatan ke 3 nilai *TDS* yaitu 65.7 dan 65.8, seperti halnya pada nilai *conductivity*, nilai *TDS* juga mengalami penurunan hingga pengamatan ke 6 namun dipengamatan ke 7 nilai *TDS* juga mengalami kenaikan. Kemudian pada zat organik pengamatan ke 2 hingga pengamatan terakhir nilai zat organik yaitu 0.

Hasil pengamatan dari 3 parameter tersebut yaitu mengalami penurunan dan saling berhubungan hal ini dikarenakan konduktivitas air bergantung pada jumlah ion-ion terlarut per volumenya dan mobilitas ion-ion tersebut. Semakin banyak ion mineral yang terlarut, maka akan semakin besar kemampuan larutan tersebut untuk menghantarkan listrik dan sebaliknya. Kemudian pada kadar nilai zat organik pada air baku sungai borang mengalami penurunan nilai hingga konstan yakni 0 mg/L pada konsentrasi 20 ppm dan 0 mg/L pada konsentrasi 40 ppm. Dengan meminimalisir adanya zat organik ini sangat berpengaruh pada penurunan nilai *conductivity* maupun *TDS* dikarenakan ketiganya saling berkaitan. Hal ini disebabkan dengan adanya zat organik yang tidak dapat mengalami disosiasi dapat meningkatkan nilai *conductivity* sehingga jika lebih dari 250 $\mu\text{s}/\text{cm}$ tidak dianjurkan karena dapat mengendap dan merusak batu ginjal(2). Menurut Andini(3), zat organik juga dapat menimbulkan warna, bau, dan rasa dan kekeruhan yang tidak diinginkan pada air. Oleh karena itu, dengan uji coba penggunaan *eco-enzim* ini sangat berpengaruh pada nilai *conductivity*, *TDS* (*Total Dissolved Solid*), dan zat organik sehingga memperoleh kualitas air sesuai kriteria yang baik.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penambahan *eco-enzyme* ke dalam air baku intake borang ini dapat mempengaruhi nilai *conductivity*, *TDS*, dan Zat Organik, dari data yang didapatkan terjadi penurunan yang signifikan terhadap parameter tersebut. oleh karena itu, dengan uji coba penggunaan *eco-enzyme* ini sangat berpengaruh terhadap nilai *conductivity*, *Total Dissolved Solid* (*TDS*), dan zat organik sehingga memperoleh kualitas air sesuai kriteria yang baik dan memenuhi persyaratan kualitas mutu air berdasarkan PP nomor 82 Tahun 2001.

SARAN

Adapun saran dari penulis yang bisa diberikan adalah sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan *eco-enzyme*, agar nantinya dapat bermanfaat dalam industri pengolahan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kencanawati M. Analisis Pengolahan Air Bersih pada WTP PDAM Prapatan Kota Balikpapan. *J Transukma*. 2017;2(2).
2. Khairunnas, Gusman M. 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. *J Bina Tambang*. 2018;3(4):1751–60.
3. Andini NF. Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok. *J Kepemimp dan Pengur Sekol*. 2017;2(1):7–16.
4. Mardiani IN, Nurhidayanti N, Huda M. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco Enzim Bagi Warga Desa Jatireja Kecamatan Cikarang Timur Kabupaten Bekasi. *J Abdimas Pelita Bangsa*. 2021;2(01):42–7.
5. Fitriyani D, Rahmawati Y, Yusmaniar. Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit dengan 8E Learning Cycle. *J Ris Pendidik Kim*. 2019;9(1):30–40.
6. Nicola F. Hubungan Antara Konduktivitas, TDS (Total Dissolved Solid) dan TSS (Total Suspended Solid) dengan Kadar Fe²⁺ dan Fe Total pada Air Sumur Gali. Universitas Jember; 2015.
7. Cahyani H, Harmadi, Wildian. Pengembangan Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS) Berbasis Mikrokontroler Dengan Beberapa Variasi Bentuk Sensor Konduktivitas. *J Fis Unand*. 2016;5(4):371–7.
8. Apriyanti, Apriyani EM. Analisis Kadar Zat Organik pada Air Sumur Warga Sekitar TPA dengan Metode Titrasi Permanganometri. *Alkimia*. 2018;2(2):10–4.
9. Hamdani S. Panduan Praktikum Kimia Analisis. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia; 2012.
10. Putra FA, Sugiarto RD. Perbandingan Metode Analisis Permanganometri dan Serimetri dalam Penentuan Kadar Besi (II). *J Sains dan Seni ITS*. 2016;5(1):10–3.