

# RINGKASAN

## MODEL ALAT STERILISASI TERPADU ELEKTROKOAGULASI DAN ADSORPSI PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH MENJADI AIR MINUM

Oleh: Sutanto <sup>1)</sup>, Hidjan <sup>2)</sup>, Nanang Rohadi <sup>3)</sup>  
Tahun 2018, Jumlah halaman 33

Air limbah yang dibuang dari rumah tangga dan rumah makan dapat mencapai 60 % dan sisanya berasal dari industri. Jumlah air limbah yang terbuang tersebut cukup potensial untuk diolah kembali menjadi air untuk keperluan rumah tangga. Kandungan polutan dalam air limbah rumah tangga dan rumah makan secara umum didominasi oleh bahan organik. Sedangkan kandungan polutan dalam air limbah industri selain berbentuk bahan organik juga dapat berbentuk bahan anorganik. Kandungan polutan bahan organik yang tidak terkontrol dapat menjadi media tumbuhnya mikroorganisme dalam air, seperti bakteri, ganggang, lumut atau jamur. Jika bakteri tersebut bersifat patogen dan terbawa masuk dalam tubuh manusia, maka akan mengganggu kesehatan manusia. Sedangkan polutan anorganik yang tidak terkontrol dapat merusak ekosistem kehidupan biota air dan jika terpapar dalam tubuh manusia maka dapat mengganggu kesehatan manusia. Jika air limbah akan dipakai kembali sebagai air minum, maka kandungan polutan dan bakteri harus diturunkan atau dihilangkan dari dalam air. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 disebutkan bahwa kandungan maksimum masing-masing parameter yang diijinkan dalam air minum adalah: 0,3 mg/L untuk besi (Fe), 0,01 mg/L untuk arsen (As), 2 mg/L untuk tembaga (Cu), 0,05 mg/L untuk khrom (Cr), 0,003 mg/L untuk cadmium (Cd), 0,01 mg/L untuk timbal (Pb), 0,07 mg/L untuk nikel (Ni), 0,02 mg/L untuk aluminium (Al), 0,4 mg/L untuk mangan (Mn), 3,0 mg/L untuk seng (Zn), 0,001 mg/L untuk air raksa (Hg), 0,7 mg/L untuk barium (Ba), 200 mg/L untuk natrium (Na), 10 mg/L untuk zat organik, 5 mg/L untuk klorin ( $Cl_2$ ), 0 per 100 ml untuk bakteri Koliform dan 0 per 100 ml untuk bakteri *Escherichia Coli* (*E Coli*). Untuk menurunkan atau menghilangkan bakteri, polutan organik dan anorganik yang terkandung dalam air limbah akan dirancang suatu model alat sterilisasi yang dipadukan dengan proses elektrokoagulasi dan adsorpsi. Proses sterilisasi dilakukan untuk menurunkan atau membunuh bakteri patogen dengan cara menambahkan larutan garam dapur (NaCl), karena NaCl bersifat disinfektan (pembunuh bakteri). Beberapa kelebihan NaCl sebagai bahan disinfektan antara lain: tidak beracun, mudah didapat, belum banyak dikembangkan untuk membunuh mikroorganisme, bersifat elektrolit kuat dan harganya murah. Sedangkan proses elektrokoagulasi dimaksudkan untuk menghilangkan polutan organik, anorganik, sisa bakteri dan sisa garam dapur yang terkandung dalam air dengan prinsip penyerapan oleh bahan koagulan  $Al(OH)_3$  yang terbentuk secara elektrolisis. Selama proses elektrokoagulasi juga terbentuk hipoklorit (HOCl) dari NaCl yang bersifat oksidator dan berfungsi mempercepat proses sterilisasi mikroorganisme yang ada dalam air. Sedangkan adsorpsi adalah proses penyerapan polutan dan bau dalam air limbah menggunakan bahan adsorban. Salah satu bahan adsorban yang dapat digunakan adalah zeolit alam. Kegiatan penelitian ini merupakan salah satu bentuk dukungan terhadap rencana strategis dan RIP yang telah ditetapkan oleh Politeknik Negeri Jakarta yang berkaitan dengan lingkungan dan inovasi pengolahan limbah. Dalam jangka panjang alat ini dapat dikembangkan untuk memproses berbagai jenis air limbah menjadi air minum pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan industri. Proses penelitian dijalankan dengan mengalirkan air limbah 7 liter kedalam bak proses elektrokoagulasi dengan jumlah sel 4 buah. Pada setiap sel dipasang anoda dan katoda dari bahan aluminium. Volume air limbah dalam setiap sel adalah 1,75 liter. Anoda dan katoda terbuat dari aluminium.

berukuran 2,5 mm x 19 cm x 19 cm dengan jarak 4,5 cm. Penelitian pada tahun kedua merupakan kelanjutan dari penelitian tahun pertama dengan kegiatan penelitian berkaitan dengan proses elektrokoagulasi yang dipadu dengan proses sterilisasi. Proses sterilisasi dilakukan dengan menambahkan garam dapur (NaCl) kedalam air limbah. Penelitian dijalankan secara simultan antara proses sterilisasi dan elektrokoagulasi. Dalam hal ini proses elektrokoagulasi dijalankan pada tegangan 12 V, sedangkan besarnya arus tergantung pada perubahan berat garam dapur yang ditambahkan pada air limbah. Berat garam dapur (NaCl) yang ditambahkan adalah 0,5, 1,0 dan 1,5 gram. Hasil pengukuran arus listrik rata-rata untuk penambahan garam dapur 0,5, 1,0 dan 1,5 gram masing-masing adalah 0,23, 0,13 dan 4,24 A. Interval waktu pengamatan konsentrasi besi, natrium, aluminium, pH, kekeruhan serta minyak dan lemak adalah 10 menit. Pengukuran konsentrasi besi, natrium dan aluminium menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer), pH menggunakan pH meter, kekeruhan menggunakan turbidimeter dan minyak dan lemak menggunakan Soxhlet. Kondisi terbaik ditemukan pada proses sterilisasi dan elektrokoagulasi yang dijalankan selama 120 menit pada tegangan 12 V dengan penambahan garam dapur 0,5 gram. Pada kondisi tersebut konsentrasi natrium dapat diturunkan dari 18,23 mg/L menjadi 3,45 mg/L atau 81,08 %, konsentrasi besi dapat diturunkan dari 1,21 mg/L menjadi 0,30 mg/L atau 75,21%, konsentrasi aluminium dapat diturunkan dari 0,68 mg/L menjadi kurang dari 0,01 mg/L atau 98,53 %, pH terjadi peningkatan dari 7,64 menjadi 7,94 atau 3,93 % , kekeruhan dapat diturunkan dari 38,6 menjadi 0,7 NTU atau 98,19 % serta minyak dan lemak dapat diturunkan dari 20 mg/L menjadi 7,2 mg/L atau 64 %.

- 1). Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
- 2). Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta
- 3). Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta