

Removal Prekursor Senyawa Organik dan Produk Sampingan Disinfeksi Menggunakan Proses Membran Elektrokimia Adsorpsi Pada Pengolahan Air Minum = Removal of Precursor Organic Matter and Disinfection By- Product Using Membrane Electrochemical Process Adsorption in Drinking Water Treatment

Tazkiaturrizki, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920567220&lokasi=lokal>

Abstrak

Proses disinfeksi membentuk produk sampingan disinfeksi (disinfection by-products, DBP) yang berbahaya bagi kesehatan. DBP terbentuk dari reaksi disinfektan dengan senyawa organik alami (natural organic matter, NOM) di dalam air. Trihalometan (THM) merupakan senyawa yang paling sering ditemui pada proses disinfeksi air minum dan sulit dihilangkan dengan pengolahan konvensional. Tujuan utama penelitian ini untuk mengetahui keberadaan prekursor NOM pembentuk THM dan penyisihan NOM dan THM menggunakan kombinasi proses adsorpsi (granular activated carbon, GAC) dan membran elektrokimia (MER) pada pengolahan air minum. Metode yang digunakan adalah analisis kualitas air pada 5 (lima) lokasi instalasi pengolahan air minum (IPAM) untuk mengetahui keberadaan prekursor NOM dilanjutkan dengan uji skala laboratorium untuk GAC yang kemudian dikombinasikan dengan MER. Analisis kinerja GAC dalam menurunkan senyawa NOM untuk meminimalisir potensi pembentukan senyawa THM dilakukan dengan variasi dosis karbon dan waktu reaksi. MER merupakan pengolahan lanjutan untuk menurunkan pembentukan THM melalui penyisihan NOM dan senyawa THM yang terbentuk di dalam pengolahan air minum dengan mempertimbangkan densitas arus dan waktu reaksi. Diperoleh hasil bahwa air baku air minum dari 5 IPAM mengandung NOM dengan konsentrasi rata-rata DOC $5,18 \pm 1,99$ mg/L dan SUVA $2,04 \pm 1,02$ L/mg m. Unit pengolahan IPAM konvensional hanya mampu menyisihkan NOM sebesar 4 – 60%. Penambahan unit GAC terbukti mampu meningkatkan efisiensi penyisihan NOM hingga 68%. Kondisi optimum dicapai pada waktu reaksi 5 jam untuk dosis karbon 1gr/L. MER mampu menyisihkan senyawa THM dengan efisiensi penyisihan 40 – 80% untuk kloroform dan bromodiklorometana sedangkan klorodibromometana dan bromoform penyisihannya 10 - 50%. Kombinasi pengolahan GAC lalu MER dapat meningkatkan penyisihan NOM hingga 90%, dan kombinasi MER lalu GAC mampu menurunkan THM secara lebih merata pada keempat senyawa THM dengan efisiensi 40 – 62%. Kondisi optimum pengolahan MER untuk penyisihan NOM dan THM pada densitas arus 20 mA cm⁻² dan waktu reaksi 1 jam.

.....The disinfection process forms harmful disinfection by-products (DBP) of health. DBP is formed from the reaction of disinfectants with natural organic matter (NOM) in water. Trihalomethanes (THM) are the most frequent compounds found in drinking water disinfection processes and are difficult to remove by conventional treatment. This study aimed to determine the presence of NOM as precursors of THM and the removal of NOM and THM using a combination of adsorption processes (granular activated carbon, GAC) and electrochemical membranes reactor (MER) in drinking water treatment. The methods are water quality analysis at 5 (five) drinking water treatment plant (WTP) locations to determine the presence of NOM precursors followed by laboratory scale analysis of GAC then combined with MER. Analysis of GAC performance in reducing NOM compounds to minimize the potential for THM compound formation was carried out using varying carbon doses and reaction times. MER is an advanced treatment to reduce the

formation of THM through the NOM and THM removal in drinking water treatment by considering current density and reaction time. The results showed that the raw water of drinking water from 5 WTPs contained NOM with an average concentration of DOC 5.18 ± 1.99 mg/L and SUVA 2.04 ± 1.02 L/mg m. Conventional WTP units are only able to remove 4-60% of NOM. The addition of a GAC unit was proven to increase the efficiency of NOM removal by up to 68%. The optimum condition was achieved at a reaction time of 5 hours for a carbon dose of 1gr/L. MER can remove THM compounds with a removal efficiency of 40 - 80% for chloroform and bromodichloromethane, while for chlorodibromomethane and bromoform, the removal efficiency is 10 - 50%. The combination of GAC and MER processing can increase NOM removal up to 90%, and the combination of MER and GAC can reduce THM more evenly in the four THM compounds with an efficiency of 40 - 62%. The optimum conditions for MER processing for NOM and THM removal were at a current density of 20 mA cm⁻² and a reaction time of 1 hour.