

Penyisihan senyawa Brilliant Green dan Amoksisilin di Air dengan Adsorben PAC dan Modifikasi Lumpur Alum = Removal of Brilliant Green and Amoxicillin from Aqueous Solution by PAC and Modified Alum Sludge Adsorbent

Zhafirah Hidayatul Maftuhah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20510659&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengolahan air bersih menghasilkan lumpur yang membutuhkan lahan besar dalam pengolahannya. Antibiotik amoksisilin dan pewarna brilliant green merupakan polutan bio-refractory-organic yang tidak cukup efektif disisihkan dengan pengolahan air limbah konvensional. Maka, diperlukan alternatif lain untuk mengolah polutan tersebut dengan efisiensi tinggi. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas lumpur alum dari Instalasi Pengolahan Air (IPA) Citayam sebagai adsorben senyawa amoksisilin dan brilliant green dibandingkan dengan menggunakan karbon aktif komersial. Adsorben berbahan dasar lumpur alum tersebut terdiri dari tiga jenis, yaitu lumpur alum non-aktivasi (AS), komposit lumpur alum dan TiO_2 (TiO_2 @AS), serta komposit lumpur alum dan ZnCl_2 (ZnCl_2 @AS) sedangkan karbon aktif komersial yang digunakan berupa Powdered Activated Carbon (PAC). Beberapa variabel adsorpsi seperti dosis adsorben, konsentrasi polutan dan pH dilakukan dalam sistem batch. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan polutan meningkat seiring peningkatan dosis adsorben, dan menurun seiring peningkatan konsentrasi polutan. Sedangkan efek pH pada penyisihan polutan dapat bervariasi tergantung pada pH_{PZC} adsorben dan pK_a polutan. Efisiensi penyisihan untuk kedua polutan lebih efektif dengan menggunakan PAC. Akan tetapi, AS juga merupakan adsorben yang efektif untuk menyisihkan brilliant green. Sedangkan amoksisilin tidak efektif disisihkan baik dengan AS, TiO_2 @AS maupun ZnCl_2 @AS. Model isoterm Langmuir sesuai untuk adsorpsi brilliant green menggunakan AS ($q_{\text{m}} = 33$ mg/g), TiO_2 @AS ($q_{\text{m}} = 21$ mg/g) dan ZnCl_2 @AS ($q_{\text{m}} = 37$ mg/g) dan PAC ($q_{\text{m}} = 256,41$ mg/g). Sedangkan model isoterm Freundlich lebih sesuai untuk adsorpsi amoksisilin menggunakan PAC ($K_{\text{F}} = 73,68$ (L/mg) $^{1/n}$). Model kinetika menunjukkan bahwa adsorpsi brilliant green menggunakan AS, TiO_2 @AS dan PAC paling sesuai dengan model pseudo second order yang menunjukkan bahwa adsorpsi berlangsung secara kimia.

Drinking water treatment plants produce sludge that require large space for its treatment. An antibiotic compound amoxicillin and brilliant green dye are bio-refractory-organic pollutant which are not effectively removed by conventional sewage treatment plant. Therefore, it is needed to find another alternative for treating those pollutants with

high efficiency. This study is aimed to evaluate the effectiveness of alum sludge from Citayam Water Treatment Plant (WTP) as adsorbent for amoxicillin and brilliant green, compare to commercial activated carbon. Alum-sludge based adsorbent consists of three types, alum sludge without activation (AS), composite of alum sludge with TiO_2 ($\text{TiO}_2@AS$) and composite of alum sludge with ZnCl_2 ($\text{ZnCl}_2@AS$), while commercial activated carbon used is Powdered Activated Carbon (PAC). Some adsorption variables such as adsorbent dosage, pollutant concentration and pH were conducted in batch system. Experiment results showed that removal efficiency of pollutant increases with increasing adsorbent dosage, and decreases with increasing pollutant concentration. Effect of pH on pollutant removal depends on pH_{PZC} of adsorbent and pK_a of pollutant. Removal efficiency for both pollutant are higher for PAC. However, AS is also an effective adsorbent for removing brilliant green. Meanwhile, amoxicillin is not effectively removed by AS, $\text{TiO}_2@AS$ or $\text{ZnCl}_2@AS$. Langmuir isotherm model fitted well for Brilliant green adsorption using AS, $\text{TiO}_2@AS$ and $\text{ZnCl}_2@AS$ (q_{m} 33, 33, 21 mg/g), $\text{TiO}_2@AS$ (q_{m} 37 mg/g) dan PAC (q_{m} 256,41 mg/g). Meanwhile Freundlich isotherm model fitted well for amoxicillin adsorption using PAC (K_{F} 73,68 (mg/g) $^{1/n}$). The kinetics data showed that brilliant green adsorption using AS, $\text{TiO}_2@AS$ and PAC followed pseudo second order model indicating chemisorption process.