

## **ADSORPSI ZAT WARNA KATIONIK KRISTAL VIOLET DENGAN SILIKA GEL BERBAHAN DASAR ABU VULKANIK GUNUNG KELUD**

**Eva Nur Azizah**

**18/424218/PA/18323**

### **INTISARI**

Telah dilakukan penelitian tentang adsorpsi zat warna kationik kristal violet pada silika gel berbahan dasar abu vulkanik Gunung Kelud. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan sintesis silika gel dengan bahan dasar abu vulkanik yang teraktivasi HCl, menentukan kondisi optimum adsorpsi dengan mengkaji pengaruh pH, waktu kontak, berat adsorben, dan konsentrasi awal adsorbat, mempelajari kinetika dan isoterm adsorpsi zat warna serta melakukan aplikasi adsorpsi zat warna. Abu vulkanik teraktivasi dilarutkan dengan NaOH untuk menghasilkan natrium silikat yang kemudian ditetesi dengan HCl 3M sampai terbentuk silika gel. Konsentrasi kristal violet sebelum dan sesudah adsorpsi ditentukan secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 590 nm.

Karakterisasi abu vulkanik teraktivasi dan silika gel dilakukan dengan menggunakan FT-IR, XRD, dan XRF. Hasil karakterisasi abu vulkanik teraktivasi menunjukkan bahwa aktivasi berhasil menghilangkan logam pengotor. Sementara itu pada hasil karakterisasi terhadap silika gel menunjukkan bahwa silika gel hasil sintesis bersifat amorf dan memiliki situs aktif berupa gugus siloksan (Si-O-Si) dan silanol (Si-OH). Adsorpsi kristal violet dengan silika gel memiliki kapasitas adsorpsi maksimum sebesar 64,10 mg g<sup>-1</sup> yang terjadi pada kondisi pH 7, berat adsorben 0,045 gram, waktu kontak 60 menit, dan konsentrasi awal 125 ppm, sedangkan dengan abu vulkanik teraktivasi HCl memiliki kapasitas adsorpsi maksimum sebesar 30,40 mg g<sup>-1</sup> pada pH 8, berat adsorben 0,025 gram, waktu kontak 60 menit, dan konsentrasi awal 125 ppm. Pada penelitian ini juga dilakukan kajian kinetika dan isoterm adsorpsi. Adsorpsi zat warna kationik kristal violet dengan adsorben silika gel maupun abu vulkanik teraktivasi HCl mengikuti kinetika orde kedua semu. Nilai konstanta laju yang dihasilkan untuk silika gel dan abu vulkanik teraktivasi HCl berturut-turut adalah 0,328 dan 0,506 g mg<sup>-1</sup> menit<sup>-1</sup>. Proses adsorpsi zat warna kristal violet dengan silika gel dan abu vulkanik teraktivasi HCl mengikuti model isoterm Langmuir dengan nilai konstanta Langmuir (K<sub>L</sub>) sebesar 2,97×10<sup>-5</sup> dan 0,82×10<sup>-5</sup> L mol<sup>-1</sup>.

**Kata Kunci:** adsorpsi, abu vulkanik, kristal violet, silika gel

## **ADSORPTION OF CRYSTAL VIOLET DYE USING SILICA GEL PREPARED FROM MOUNT KELUD VOLCANIC ASH**

**Eva Nur Azizah**

**18/424218/PA/18323**

### **ABSTRACT**

Research on the adsorption of crystal violet dye on silica gel prepared from Mount Kelud volcanic ash has been carried out. The purpose of this study is to synthesis silica gel based on volcanic ash activated with hydrochloric acid, to determine the optimum conditions for adsorptions by examining the effects of pH, contact time, adsorbent weight, and initial concentration of the adsorbate, to study the kinetics and isotherm of dye adsorptions, and to carry out adsorption application on the dye. Activated volcanic ash dissolved with NaOH to produce sodium silicate and then was dripped with 3M HCl until silica gel was formed. Crystal violet dye concentration before and after adsorption was determined by UV-Vis spectrophotometry at wavenumber 590 nm.

The characterization of activated volcanic ash and silica gel using FT-IR, XRD, and XRF showed that the activation had been successfully removed impurities metals. The characterization result of silica gel showed that the synthesis silica gel was amorphous and had an active site in the form of siloxane (Si–O–Si) and silanol (Si–OH) functional groups. The adsorption of crystal violet using silica gel had a maximum adsorption capacity was 64,10 mg g<sup>-1</sup> at pH of 7, an adsorbent weight of 0,045 grams, a contact time of 60 minutes, and initial concentration of 125 ppm, while using activated volcanic ash the adsorption maximum capacity was 30,40 mg g<sup>-1</sup> at pH of 8, an adsorbent weight of 0,025 grams, a contact time of 60 minutes, an initial concentration of 125 ppm. This research also conducted studies of adsorption kinetics and isotherms. The adsorption of crystal violet dye using silica gel and activated volcanic ash are best described by pseudo-second order kinetic. The resulting rate constant values was 0,328 g mg<sup>-1</sup>minutes<sup>-1</sup> for silica gel and 0,506 g mg<sup>-1</sup> minutes<sup>-1</sup> for activated volcanic ash. The adsorption process of crystal violet dye followed the Langmuir isotherm model with a Langmuir constant (K<sub>L</sub>) value of 2.97×10<sup>-5</sup> and 0.82×10<sup>-5</sup> L mol<sup>-1</sup> for silica gel and activated volcanic ash.

Keywords: adsorption, crystal violet, silica gel, volcanic ash