

## INTISARI

Kegiatan penelitian, pengembangan, penambangan, dan pemurnian uranium sebagai bahan bakar nuklir berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Uranium merupakan salah satu logam berat berbahaya karena bersifat racun dan radioaktif sehingga perlu diketahui sampai sejauh mana sebaran uranium di lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model kesetimbangan adsorpsi uranium pada air dan sedimen. Selain itu penelitian ini bertujuan mengembangkan metode untuk meramal model kesetimbangan adsorpsi uranium pada berbagai jenis sedimen dan berbagai pH air. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai data dukung bagi kegiatan analisis dan evaluasi dampak lingkungan dalam pembangunan PLTN.

Percobaan adsorpsi uranium dijalankan dalam sistem *batch*. Air limbah sebanyak 100 ml dengan konsentrasi tertentu dimasukkan ke dalam erlenmeyer. HCl atau NaOH ditambahkan sebagai pengatur pH dengan variasi pH: 3, 5, 7, 9. Sebanyak 0,5 g sedimen/tanah dengan kadar organik tertentu dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Erlenmeyer ditempatkan dalam *shaker bath* dan dilakukan penggoyangan dengan kecepatan 100 rpm pada suhu kamar selama 6 jam lalu dibiarkan selama 24 jam. Setelah tercapai kesetimbangan, air limbah dipisahkan dengan sedimen (*filtrat*). *Filtrat* dianalisis menggunakan Spektrofotometer.

Lima model kesetimbangan isothermal diajukan untuk mendekati data kesetimbangan. Kesetimbangan Chapman cocok dalam mendekati data percobaan baik pada variasi kadar bahan organik maupun variasi pH. Ion  $\text{UO}_2^{2+}$  memiliki nilai parameter  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  masing – masing sebesar 25 mg/g; 2,3 l/mg dan 18,1 sedangkan untuk ion  $(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_7^-$  masing – masing sebesar 19 mg/g; 0,095 l/mg dan 3,4. Hasil olah data menunjukkan hanya bahan organik yang berperan dalam adsorpsi uranium. Pengembangan metode diajukan untuk meramalkan kesetimbangan adsorpsi uranium pada berbagai jenis sedimen dan berbagai pH air. Metode tersebut berbasis tiga kesetimbangan adsorpsi yaitu kesetimbangan kimia di air antara ion  $\text{UO}_2^{2+}$  dan ion  $(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_7^-$ , kesetimbangan adsorpsi ion  $\text{UO}_2^{2+}$  dan kesetimbangan adsorpsi ion  $(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_7^-$ .

Kata kunci: kesetimbangan, adsorpsi, uranium, prediksi, sedimen, pH, bahan organik

### ABSTRACT

*Research, development, mining, and refining of uranium as nuclear fuel have the potential causes of environmental pollution. Uranium is a dangerous heavy metal because it is toxic and radioactive so that needs to know the extent to which the presence of uranium in the environment. This study aims to determine the uranium adsorption equilibrium models of uranium in water and sediment. In addition, this research aims to develop a method to predict equilibrium adsorption model of uranium in various types of sediments and different water pH. The expected benefits of this research is as support data for analysis activity and evaluation of environmental impacts in the construction of nuclear power plants.*

*Uranium adsorption experiments were carried out in a batch system. One hundred ml waste water with a particular concentration put in an erlenmeyer. HCl or NaOH was added as a pH regulator with variations of pH: 3, 5, 7, 9. Furthermore, sediment/soil with some organic content incorporated into the erlenmeyer flask. Erlenmeyer flask then placed in a shaker bath and then shaken at 100 rpm at a room temperature for 6 hours and then left for 24 hours. Once equilibrium was reached, the wastewater (filtrate) was separated by sediments. The filtrate was analyzed using a spectrophotometer.*

*Five different isotherm equilibrium models were proposed in order to fit the equilibrium experimental data. Chapman equilibrium approached fits within both experimental data on the variation of organic matter content and pH variations. Ions  $\text{UO}_2^{2+}$  had parameter values  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  25 mg/g soil; 2,3 l/mg and 18,1 respectively while for ions  $(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_7^-$  19 mg/g soil; 0,095 l/mg and 3,4 respectively. Results data showed only organic ingredients that played a role in adsorption uranium. Development of methods proposed to predict the equilibrium adsorption of uranium on various types of sediments and different water pH. The method was based on three equilibrium adsorptions. They were chemical equilibrium in the water between ion  $\text{UO}_2^{2+}$  and ion  $(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_7^-$ , the equilibrium adsorption  $\text{UO}_2^{2+}$  and the equilibrium adsorption of ions  $(\text{UO}_2)_3(\text{OH})_7^-$ .*

**Keywords:** *equilibrium, adsorption, uranium, predict, sediment, pH, organic matter*





UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**PREDIKSI KESETIMBANGAN ADSORPSI URANIUM PADA AIR DAN BERBAGAI JENIS SEDIMEN  
PADA BERBAGAI PH**

Jasmi Budi Utami, Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, S.U., Ph.D,  
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

