

# Studi adsorpsi senyawa fosfat dari sistem akuatik menggunakan abu terbang batubara termodifikasi asam dan modifikasi basa secara hidrotermal = Study of phosphate adsorption from aquatic system using acid-modified fly ash and alkali-modified fly ash with hydrothermal method

Winni Rezki Wulandari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20501178&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Salah satu nutrisi utama yang mengakibatkan terjadinya eutrofikasi pada sistem akuatik adalah senyawa fosfat. Jumlah fosfat yang tinggi di sistem akuatik mengakibatkan kualitas air menjadi menurun dan keseimbangan ekosistem menjadi terganggu. Fenomena eutrofikasi ini dapat diatasi dengan suatu metode, yaitu adsorpsi yang dipengaruhi oleh suatu adsorben. Abu terbang batubara telah menjadi perhatian oleh para peneliti untuk dijadikan sebagai adsorben dalam adsorpsi fosfat. Dalam penelitian ini, dilakukan modifikasi abu terbang dengan asam, yang terdiri dari H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl dan campuran kedua asam tersebut serta dilakukan modifikasi abu terbang menggunakan basa, yaitu NaOH secara hidrotermal. Hasil modifikasi abu terbang dikarakterisasi dengan menggunakan XRF, XRD, SEM, FTIR dan SSA lalu dijadikan sebagai adsorben untuk adsorpsi fosfat dan dibandingkan dengan abu terbang tanpa modifikasi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas adsorpsi fosfat dari abu terbang termodifikasi asam dan abu terbang modifikasi basa secara hidrotermal memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan abu terbang tanpa modifikasi. Abu terbang termodifikasi asam, yaitu HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan campuran kedua asam tersebut memiliki kapasitas adsorpsi masing-masing mencapai 0,606 mg P-PO<sub>4</sub>/g, 0,655 mg P-PO<sub>4</sub>/g, dan 0,705 mg P-PO<sub>4</sub>/g dengan %efisiensi adsorpsi sebesar 73,58%, 79,60% dan 85,62%. Abu terbang modifikasi basa secara hidrotermal memiliki kapasitas adsorpsi mencapai 0,677 mg P-PO<sub>4</sub>/g dengan %efisiensi sebesar 82,27%. Sementara, abu terbang tanpa modifikasi memiliki kapasitas adsorpsi mencapai 0,485 mg P-PO<sub>4</sub>/g dengan %efisiensi sebesar 60,07%. Kondisi pH optimum adsorpsi fosfat diperoleh pada pH 7 untuk adsorben abu terbang yang telah dimodifikasi dan pH 5 untuk abu terbang tanpa modifikasi. Model isoterm yang sesuai pada kelima adsorben ini adalah isoterm Freundlich.

<br>

One of the main nutrients that causes eutrophication in aquatic systems is phosphate compounds. The high amount of phosphate in the aquatic system results in decreased water quality and the balance of the ecosystem is disturbed. This eutrophication phenomenon can be overcome by a method, namely adsorption which is influenced by an adsorbent. Coal fly ash has been of interest by researchers to be used as an adsorbent in phosphate adsorption. In this study, fly ash was modified with acid, consisting of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl and a mixture of the two acids and modified fly ash using a base, namely NaOH hydrothermally. The modified fly ash was characterized using XRF, XRD, SEM, FTIR and AAS and then used as an adsorbent for phosphate adsorption and compared with fly ash without modification. The results showed that the phosphate adsorption capacity of acid modified fly ash and base modified fly ash hydrothermally had a higher value than unmodified fly ash. Acid-modified fly ash, namely HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and a mixture of the two

acids had adsorption capacities of 0.606 mg P-PO<sub>4</sub>/g, 0.655 mg P-PO<sub>4</sub>/g, and 0.705 mg P-PO<sub>4</sub>/g respectively.

with % adsorption efficiency of 73.58%, 79.60% and 85.62%. Hydrothermal base modified fly ash has an adsorption capacity of 0.677 mg P-PO<sub>4</sub>/g with an efficiency of 82.27%. Meanwhile, unmodified fly ash has an adsorption capacity of 0.485 mg P-PO<sub>4</sub>/g with an efficiency of 60.07%. The optimum pH conditions for phosphate adsorption were obtained at pH 7 for fly ash adsorbents that had been modified and pH 5 for fly ash without modification. The suitable isotherm model for these five adsorbents is the Freundlich isotherm.