

Studi kinetika dari degradasi fotokatalitik paraquat diklorida menggunakan fotokatalis magnetik Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> dalam suatu sistem reaktor alir = Study of photocatalytic degradation kinetics using magnetic photocatalyst Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> in a flow reactor

Sitinjak, Ricardo M.T., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20386432&lokasi=lokal>

---

Abstrak

Studi degradasi fotokatalitik paraquat diklorida menggunakan fotokatalis magnetik Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> menjadi perhatian dalam masalah pencemaran lingkungan, misalnya kontaminasi air tanah oleh herbisida. Herbisida jenis paraquat ini sangat berbahaya dalam lingkungan khususnya daerah perkebunan kelapa sawit dimana senyawa ini dapat mencemari air tanah. Fototakalis magnetik Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> dipreparasi dengan menggunakan metode heteroaglomerasi. Komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dipreparasi dengan rasio berat 1:1 dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> dengan rasio berat 2:1:3. Keunggulan dari komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> yaitu memiliki sifat fotoaktif yang cukup baik dan mudah untuk dipisahkan dari air yang diolah. Karakterisasi komposit dilakukan dengan instrumentasi SEM-EDX, FT-IR, UV-VIS DRS, dan VSM. Pengujian fotokatalis magnetik Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> untuk degradasi senyawa paraquat diklorida telah berhasil dilakukan. Hasil uji degradasi paraquat diklorida menggunakan komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> pada reaktor batch dengan dosis katalis 1 g/L menghasilkan penurunan paraquat diklorida masing-masing sebesar 41% dan 85% dalam rentang waktu sampai 240 menit pada kondisi pH=6. Sedangkan pada reaktor alir kecil dengan dosis katalis 1 g/L dan masing-masing memiliki %degradasi sebesar 32% dan 71% dan pada reaktor alir besar dengan dosis 0,2 g/L masing-masing sebesar 7% dan 14% dalam retang waktu sampai 6 jam. Studi kinetika dari proses degradasi paraquat diklorida (sistem heterogen) mengikuti orde-satu pseudo, nilai konstanta kecepatan yang dihasilkan pada proses degradasi paraquat diklorida menggunakan komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> adalah sebesar 0,153 Jam<sup>-1</sup> dan 0,54 Jam<sup>-1</sup> dengan waktu paruh yang paling cepat masing-masing sebesar 4,53 jam dan 1,286 jam. Sedangkan menggunakan reaktor alir kecil memiliki nilai konstanta kecepatan masing-masing komposit adalah 0,057 Jam<sup>-1</sup> dan 0,207 Jam<sup>-1</sup> dengan waktu paruh masing-masing 12,16 jam dan 3,348 jam dan untuk reaktor alir besar nilai konstanta kecepatan masing-masing komposit adalah 0,007 Jam<sup>-1</sup> dan 0,0132 Jam<sup>-1</sup> dengan waktu paruh masing-masing 99,021 jam dan 52,51 jam.

.....

Study on the degradation of paraquat dichloride by using photocatalytic magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> attracted attention in environmental pollution problems, including on the contamination of ground water by herbicide. Paraquat, one type of herbicide, which is being used in the palm oil plantation area may lead to a ground water contamination. Photocatalytic magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> were prepared by using the heteroagglomeration method. Whre, the Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> composite were prepared by the mass ratio of 1:1 and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> with mass ratio of 2:1:3. Advantages of the composite Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> are having the nature of quite good fotoactive and easy to recollect from the treated water, due to its magnetic properties. Composite characterizations were conducted by SEM-EDX, FT-IR, UV-VIS DRS, and VSM. Photocatalytic activity

examination of the magnetic photocatalytic  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$  and  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ , were carried out toward water containing paraquat dichloride. The results of the degradation experiments by using  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$  and  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$  in the batch reactor with 1 g/L of catalyst dose, for the 240 minutes, at pH=6, showed that of paraquat dichloride can be eliminated as much as 41% and 85% , respectively. While in the small flow reactor with a dose of 1g/L catalyst paraquat can be eliminated as much as 32% and 71% respectively. While for the big flow reactor with a dose of 0,2 g/L paraquat dichloride can be eliminated only 7% and 14%, respectively. Kinetic study of the (heterogeneous) batch process indicated the pseudo-1st-order, with the apparent rate constant of the degradation of paraquat dichloride using composite  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$  and  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$  were 0,153 h<sup>-1</sup> and 0,54 h<sup>-1</sup> and fastest half-life 4,53 h and 1,286 h, respectively. While when using a small flow reactor the value of the apparent rate constant of each composite was 0,057 h<sup>-1</sup> and 0,207 h<sup>-1</sup> with a half-life of each 12,16 h and 51,286 h respectively. For the big flow reactor the value of the apparent rate constant of each composite was 0,007 h<sup>-1</sup> and 00132 h<sup>-1</sup> with a half-life of each 99,021h and 52,51h respectively.