

PEMANFAATAN BATU PADAS DALAM MENGADSORPSI LOGAM BERAT Pb (II) DI PERAIRAN

Tri Paus Hasiholan Hutapea¹⁾, Bohari Yusuf²⁾, Ritson Purba²⁾

¹⁾Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan,
Jl. Amal Lama No.1, Tarakan. Kalimantan Utara. 77123.

²⁾Staf Pengajar Program Studi Kimia,
Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman Samarinda

¹⁾Email: hutapea2606@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan meningkatkan adsorpsi ion logam berat Pb (II) oleh batu padas teraktivasi NaOH 4 N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keasaman permukaan dan kapasitas adsorpsi batu padas yang hanya teraktivasi NaOH 4 N lebih tinggi dari pada batu padas yang tidak teraktivasi. Dimana keasaman permukaan dan kapasitas adsorpsi tertinggi dimiliki oleh batu padas yang hanya teraktivasi NaOH 4 N yakni 0,100 mmol/gram. Dalam penelitian ini telah menunjukkan peningkatan kapasitas adsorpsi batu padas terhadap ion logam berat Pb (II).

Kata kunci : batu padas ; adsorpsi ; Logam berat ; Pb (II)

ABSTRACT

The research of increasing adsorption of the heavy metal iron by padas stone that activated by NaOH 4 N. The Result of survey show that acidity surface and capacity adsorption of padas stone that activated by a NaOH 4 N higher than padas stone which unactivated. Which acidity of surface and higher adsorption capacity aconed by padas stone that activated by NaOH 4 N namely 0,100 mmol/gram. In this research has show the increasing of padas stone adsorption to the ion heavy iron metal.

Kata kunci : stone of padas ; adsorption ; Heavy metal ; Pb (II)

PENDAHULUAN

Batu padas merupakan salah satu adsorben yang digunakan dalam proses pengolahan limbah. Keberadaan material ini sangat melimpah di alam dan banyak digunakan oksida serta mengandung kalium oksida, besi oksida, dan magnesium oksida dalam jumlah relatif kecil. Batu padas mempunyai pori-pori yaitu 30% dari volumenya. Dengan adanya pori-pori itu maka batu padas dapat dimanfaatkan sebagai adsorben (Gribble, 1988).

Penelitian awal mengenai batu padas sebagai adsorben alternatif telah dilakukan oleh

Surna (1994), dimana diperoleh bahwa batu padas jenis *Linroc Stone*, *Barea Sandtone*, dan *Pearl Sandtone* dapat dimanfaatkan sebagai adsorben alternatif pengganti karbon aktif terhadap zat warna metilen biru klorida, selanjutnya oleh Budiartawan (2003), batu padas jenis *Ladgestone*, *Pearl Sandtone*, dan *Linroc Stone* dapat digunakan untuk menurunkan kadar logam berat Pb dan Cr dalam air tanpa aktivasi. Peningkatan kemampuan adsorpsi dapat juga dilakukan melalui penyalutan Fe₂O₃, yang dibuktikan dengan penelitian Simpen dkk (2011) menunjukkan bahwa batu padas jenis *Ladgestone* teraktivasi NaOH 4 M dan

tersalut Fe₂O₃ dengan maksimal dapat menyerap Benzena dalam air.

Oleh sebab itu diduga bahwa batu padas yang terktivasi oleh NaOH dan Fe₂O₃ sebagai penyalutnya dapat menyerap secara maksimal logam berat Timbal (II) sehingga dilakukan penelitian Peningkatan penggunaan Batu Padas sebagai adsorben logam Timbal (II) dengan cara mengaktifkannya dengan NaOH dan tersalut Besi Oksida.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan Batu Padas Yang Berasal Dari Gunung Sempaja, Larutan Plumbum (II), H₂SO₄, Aquadest, HCl 0,1 N, NaOH 0,1 N, NaOH 4 N, Indikator pp, Kertas saring Whatman dan Fe(NO₃)₃.9H₂O.

Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah AAS, Bulp Oven, Pipet tetes, Ayakan 250 µm, Neraca Analitik, Beaker Glass, Batang pengaduk, Termometer, Stop watch, Pipet volume, Labu takar, Labu Erlenmeyer Alat shaker, Magnetic stirer, UV-Vis dan Desikator.

Cara Kerja

Penelitian ini menggunakan sampel batu padas, dimana digunakan padas berukuran 1 cm x 1 cm yang belum teraktivasi dan yang telah teraktivasi NaOH. Pada batu padas dilakukan penentuan keasaman permukaan batu padas dengan titrasi asam-basa dan penentuan kemampuan adsorpsi batu padas. Metode yang digunakan dalam penentuan adsorpsi batu padas adalah metode kolom. Dimana laju alir yang digunakan adalah 20 mL/1 menit. Hasil dari kolom kemudian dianalisis menggunakan instrumen AAS. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan isotherm Freundlich.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Keasaman Permukaan

Batu padas tidak teraktivasi memiliki keasaman permukaan paling rendah. Hal ini disebabkan karena batu padas tidak teraktivasi masih memiliki banyak pengotor dipermukaannya, sehingga diduga masih menutupi situs aktifnya. Untuk batu padas yang teraktivasi, memiliki keasaman yang tertinggi dan situs aktif yang tertinggi dari pada batu padas yang lain, yaitu 0,100 mmol/gram dan 6,02 x 10¹⁹ atom/gram (tabel 1). Hal ini disebabkan karena aktivasi dengan NaOH dapat melarutkan pengotor-pengotor yang ada dipermukaan batu, sehingga situs asam dari batu dapat terbuka.

Tabel 1. Nilai Keasaman Permukaan, Jumlah Situs Aktif dan Luas Permukaan Adsorben.

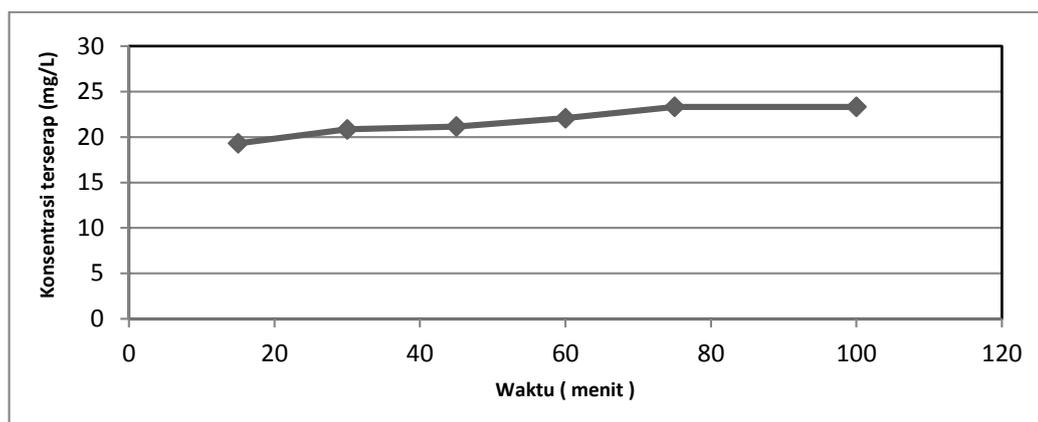
	Batu Padas	
	Tidak Teraktivasi	Teraktivasi
Keasaman Permukaan (mmol/gram)	0.0796	0.100
Jumlah Situs Aktif (x10 ¹⁹ atom/gram)	4,79	6,02
Luas Permukaan Adsorben (m ² /gr)	10,5863	10,068

Karakteristik Luas Permukaan

Hasil perhitungan, dapat dijelaskan bahwa luas permukaan batu padas yang tidak teraktivasi lebih besar dari pada yang teraktivasi, diduga hal ini disebabkan oleh permukaan batu padas yang tidak teraktivasi memiliki pori-pori yang lebih homogen dari

pada batu padas yang teraktivasi. Walaupun dengan aktivasi NaOH dapat melarutkan pengotor namun diduga akibat aktivasi oleh NaOH, pori-pori permukaannya menjadi tidak teratur, sehingga penyerapan terhadap metilen blue menjadi tidak maksimal.

Penentuan Waktu Maksimum

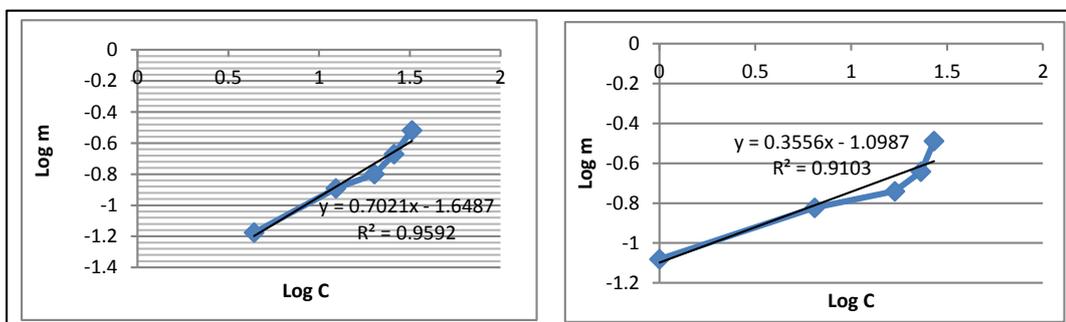


Gambar 1. Penentuan Waktu Maksimum pada Batu Padas

Gambar 1 terlihat bahwa didapatkan waktu maksimum batu padas menyerap logam Pb adalah 75 menit. Hasil penelitian setelah 75 menit maka hasil yang didapatkan adalah kurang lebih sama. Penyerapan maksimal pada waktu 75 menit dikarenakan

oleh jumlah situs aktif pada batu yang mulai terpakai seluruhnya, sehingga tidak ada lagi jumlah situs aktif yang dapat mengikat logam. Selain itu pori-pori batu padas juga telah penuh oleh logam-logam Pb.

Penentuan Kapasitas Adsorpsi yang mengacu pada jenis isoterm Freundlich



Gambar 2. Kurva isoterm freundlich

Tabel 2. Nilai Kapasitas Adsorpsi Batu Padas

	Batu Padas	
	Tidak Teraktivasi	Teraktivasi
Kapasitas Adsorpsi (mg/g)	0,022	0.080

Hasil yang didapatkan, batu padas yang memiliki kapasitas adsorpsi yang tertinggi adalah batu padas yang hanya teraktivasi yaitu 0,080 mg/gram. Hal ini sangat erat kaitannya dengan keasaman dan jumlah situs aktif dari batu padas tersebut, dimana batu padas yang teraktivasi memiliki keasaman dan jumlah situs aktif yang paling

tinggi, sehingga batu padas ini memiliki kapasitas adsorpsi yang paling tinggi. Selain itu, oleh aktivasi NaOH pori-pori permukaan batu padas semakin membesar akibat terlarutnya pengotor-pengotor yang terdapat dalam permukaan batu padas tersebut. Sehingga sangat baik digunakan untuk

menyerap logam berat Pb (II) dalam manajemen kualitas air diperairan.

KESIMPULAN

Batu padas yang hanya teraktivasi NaOH 4 N memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih tinggi dari pada batu padas yang tidak teraktivasi. Namun batu padas yang memiliki kapasitas adsorpsi yang paling tinggi adalah batu padas yang hanya teaktivasi oleh NaOH 4 N yaitu 0,080 mg/gram. Sehingga dapat digunakan untuk menyerap logam berat Pb (II) di perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Gribble, C. D., 1988, *Roultly's Elements of Mineralogi*, Ijnwn Hyman, London.

Budiartawan, I. G., 2003, *Adsopsi Batu Padas terhadap Ion Logam Pb²⁺ dan Cr³⁺ dalam Larutan*, Skripsi, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Jimbaran, Denpasar.

Surna, I W., 1994, *Perbandingan Daya Adsorpsi Antara Beberapa Jenis Batu Padas dengan Karbon Aktif terhadap Zat Warna Metil Biru Klorida*, Skripsi, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Jimbaran, Denpasar.

Simpem, I. Nengeh, I Made Sutha Negara, Ida Ayu Agung Pradnyani. 2011. *Pemanfaatan Batu Padas Jenis Ladgestone Teraktivasi NaOH dan Tersalut Fe₂O₃ Sebagai Adsorben Laruan Benzena*. Jurnal Kimia 5 (1). 57-63.