

# Paten

*by Agus Mirwan*

---

**Submission date:** 14-Oct-2022 09:56AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1924888864

**File name:** Paten\_Sederhana\_Agus\_Mirwan\_oke.pdf (227.53K)

**Word count:** 1456

**Character count:** 8474

## Deskripsi

### **KONSENTRASI ASAM MENINGKATKAN PEROLEHAN ALUMINIUM PADA EKSTRAKSI PADAT-CAIR**

5

#### **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan konsentrasi asam klorida dalam meningkatkan perolehan aluminium menggunakan proses ekstraksi padat-cair dari limbah lumpur pengolahan air.

#### **Latar Belakang Invensi**

Ekstraksi padat-cair merupakan proses peluruhan bagian yang mudah terlarut dari suatu padatan menggunakan pelarut tertentu pada konsentrasi, suhu, dan waktu proses tertentu sehingga melibatkan perpindahan massa zat terlarut dari dalam matrik padatan ke fase cairan. Ekstraksi dari bahan baku berupa limbah lumpur pengolahan air yang selama ini belum termanfaatkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk memperoleh aluminium yang dapat digunakan sebagai koagulan, adsorben, dan katalis (Hulbert et al., 1970; Park et al., 1997; Al-Ajeel et al., 2006; Cheng et al., 2012; Ibrahim et al., 2013). Perolehan aluminium dapat dilakukan melalui beberapa proses yaitu dekomposisi panas, elektrolisis, pertukaran ion, reaktor membran, pelarutan dengan basa, dan ekstraksi dengan larutan asam (Petruzzelli et al., 2000; Prakash dan SenGupta, 2003; Jia et al., 2003 dan 2005; Pi et al., 2008; Zhang et al., 2008; Xu et al., 2009; Evuti dan Lawal, 2011). Pada umumnya, perolehan aluminium dengan proses

ekstraksi padat-cair menggunakan berbagai jenis pelarut diantaranya larutan asam sulfat, asam nitrat, dan asam klorida. Penggunaan larutan asam sulfat dan asam nitrat pekat cenderung dengan jumlah besar, lebih korosif, dan berbahaya bagi lingkungan. Penelitian ekstraksi yang telah dilakukan oleh Jimenez et al. (2007) dan Chen et al. (2011) menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan bahan baku dari limbah lumpur pengolahan air dengan larutan asam sulfat pekat pada suhu 70°C, kecepatan pengaduk 300 rpm, waktu kontak selama 30 menit, dan rasio H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/Al sebanyak 5,44 g/g diperoleh yield aluminium yang masih rendah berkisar 60%.

Invensi tentang proses mendapatkan kembali koagulan yang mengandung aluminium telah dilakukan oleh SenGupta, et al. (2002) yang memperoleh hak paten bernomor US Patent No. **6495047 B1** dengan judul: *Process for Selective Coagulant Recovery from Water Treatment Sludge*. Dalam paten tersebut diklaim tentang proses pengambilan kembali koagulan dari lumpur unit klarifier pengolahan air menggunakan pelarut asam sulfat 5-10% sehingga terbentuk larutan lumpur pengolahan air yang mengandung aluminium hidroksida dan selanjutnya dilewatkan melalui membran penukar kation semi-permiabel menggunakan proses Donnan Membrane atau Donnan Dialysis untuk mendapatkan kembali Aluminium bervalensi 3+ (Al<sup>3+</sup>). Aluminium ini dapat digunakan kembali sebagai koagulan pada proses pengolahan air dan air limbah.

Beberapa peneliti lainnya menjelaskan bahwa perolehan kembali aluminium dalam bentuk oksida biasanya menggunakan proses ekstraksi padat cair dengan metode pelarutan asam memberikan efisiensi yang tinggi dan biaya yang rendah

dibandingkan metode lainnya (Xu et al., 2009) dan umumnya menggunakan pelarut asam sulfat (Ishikawa et al., 2007). Cheng et al. (2012) menyatakan bahwa kondisi optimum proses ekstraksi padat-cair dengan konsentrasi asam sulfat 1 N, 5 kecepatan pengadukan 100 rpm, suhu 70 °C, dan waktu reaksi 30-60 menit memberikan perolehan aluminium sebanyak 90%. Perolehan kembali aluminium sebanyak 65,38% sampai 86,33% dari lumpur pengolahan air pada lima instalasi pengolahan air di Taiwan menggunakan ekstraksi padat-cair dengan konsentrasi 10 asam sulfat sebesar 98%, pH 2, dan kecepatan pengadukan 200 rpm selama 2 jam (Chen et al., 2011). Jimenez et al. (2007) menjelaskan perolehan kembali aluminium sebanyak 70% dari lumpur pengolahan air menggunakan proses ekstraksi padat-cair dengan pelarut asam sulfat pada kondisi pH 2, kecepatan 15 pengaduk 300 rpm, waktu kontak selama 30 menit, dan rasio asam sulfat dan aluminium sebanyak 5,44 g/g. Penggunaan pelarut asam sulfat dan natrium hidroksida pada proses ekstraksi padat-cair didapatkan perolehan aluminium secara berurutan sebesar 61% (pH 1,0) dan 71 % (pH 13,6) pada kondisi 2% rasio 20 lumpur kering terhadap pelarut, waktu pengadukan selama 90 menit, dan waktu pengendapan selama 45 menit (Boaventura et al., 2000).

Dari penelusuran paten dan penelitian yang dilakukan, proses ekstraksi padat-cair untuk memperoleh kembali aluminium 25 dari limbah lumpur pengolahan air masih menggunakan pelarut asam sulfat dengan konsentrasi yang tinggi dapat terlihat dari kondisi pH yang digunakan antara 1 dan 2. Proses ekstraksi padat-cair aluminium dari limbah lumpur pengolahan air berlangsung pada kondisi suhu dibawah titik didih air, rasio

lumpur pengolahan air dan pelarut kecil, relatif efisien dari segi waktu dan ekonomis.

Invensi ini mengembangkan proses ekstraksi padat-cair dengan pelarut asam klorida untuk mendapatkan aluminium dalam bentuk oksida berbahan dasar limbah lumpur pengolahan air. Penggunaan limbah lumpur pengolahan air ini dapat mengurangi limbah yang diproduksi oleh perusahaan daerah air minum yang hingga saat ini limbah lumpurnya masih menimbulkan masalah tersendiri perusahaan pengolahan air dan akan berefek pada lingkungan, serta aluminium dalam bentuk oksida yang dihasilkan mampu membuat bahan dasar/buangan menjadi bahan yang berguna/*valuble added*. Teknik yang dikembangkan pada invensi ini adalah mengoptimalkan konsentrasi asam klorida pada aluminium dalam bentuk oksida, dimana bahan baku yang digunakan berasal dari bahan terbuang berupa limbah lumpur pengolahan air, sehingga bahan baku dan proses lebih ekonomis dan relatif ramah lingkungan.

#### **Ringkasan Invensi**

Pengoptimalan konsentrasi asam klorida pada ekstraksi padat-cair ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah lumpur pengolahan air untuk merubah material ini menjadi produk yang bernilai guna, ekonomis dan proses yang relatif ramah lingkungan. Aluminium dalam bentuk oksida yang dihasilkan mempunyai kadar yang cukup tinggi yang ditunjukkan dengan konsentrasi asam klorida yang rendah. Aluminium oksida yang diperoleh dengan cara lumpur pengolahan air bebas pengotor dan kering dihaluskan diayak ukuran +200/-325 mesh, selanjutnya diekstraksi dalam reaktor Pyrex yang dilengkapi dengan

*thermostat water bath*, pada kecepatan pengaduk 300 rpm, suhu 90 °C selama 60 menit. Proses ini dilakukan pada interval waktu tertentu diambil sampelnya untuk dilakukan analisis kadar aluminium.

- 5 Hasil yang diperoleh adalah aluminium dalam bentuk oksida dengan kandungan aluminium dan konsentrasi asam klorida yang menunjukkan keberhasilan dari proses ekstraksi. Kadar aluminium dilakukan dengan analisis inductively coupled plasmacluster optical emission spectrometer (ICP-OES).

10

### **Uraian Lengkap Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan konsentrasi asam klorida optimum pada proses ekstraksi untuk memperoleh aluminium yang mempunyai kadar ekstrak maksimum. Tujuan akhir dari invensi ini telah dicapai dengan diperolehnya aluminium dalam bentuk oksida konsentrasi asam klorida 4 M yang selanjutnya dapat digunakan sebagai koagulan untuk proses pengolahan air dan air limbah. Aluminium dalam oksida yang dihasilkan melalui beberapa tahapan proses sebagai berikut:

- 20
- a. membersihkan limbah lumpur PDAM dari kayu kecil dan pengotor lain melalui perendaman dan pencucian dengan akuades;
  - b. mengeringkan langsung dibawah sinar matahari selama 48 jam;
  - c. menghaluskan lumpur kering yang dihasilkan sampai lolos ukuran 200 mesh;
  - d. memasukkan lumpur kering pengolahan air (5 g) dan asam klorida (1-6 M) dalam 250 mL akuades ke dalam reaktor
- 25

Pyrex yang dilengkapi dengan *thermostat water bath* dan ukuran partikel +200/-325 mesh, selanjutnya menempatkan reaktor pada *hot plate* yang dilengkapi pengaduk magnetik dengan kecepatan 300 rpm dan dipanaskan pada suhu 30-90 °C selama 60 menit;

- 5 e. setiap interval waktu yang ditentukan, sampel diambil dengan injeksi (*syringe*) dan disaring untuk dianalisis kadar aluminium menggunakan ICP-OES dengan tiga kali pengujian dan diambil nilai rata-ratanya;
- 10 f. menghitung nilai hasil perolehan aluminium menggunakan persamaan  $x = X/X_0$ , dimana  $X_0$  merupakan kadar total aluminium, dan  $X$  merupakan kadar aluminium yang terekstrak (mg/g);

15 Kadar aluminium yang diperoleh pada berbagai konsentrasi asam klorida disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar ekstrak aluminium berbagai konsentrasi asam klorida dari limbah lumpur pengolahan air

Waktu reaksi (menit)	Konsentrasi asam klorida (Molaritas)			
	1 M	2 M	4 M	6 M
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	0,28700	0,36100	0,43356	0,41400
5	0,38000	0,45979	0,51777	0,50687
7	0,47300	0,53400	0,57346	0,56400
10	0,53581	0,60226	0,62487	0,61736
15	0,56985	0,63689	0,67597	0,66204
20	0,60296	0,65388	0,69322	0,68246
25	0,62654	0,67328	0,70966	0,70119
30	0,65210	0,69017	0,71833	0,71292
40	0,68550	0,71532	0,74382	0,73845
50	0,71024	0,74034	0,76943	0,75743
60	0,71481	0,76421	0,80583	0,78193

5

10

**Klaim**

15 1. Suatu perolehan aluminium dalam bentuk oksida dari limbah lumpur pengolahan air yang diekstraksi dengan asam klorida (1-6 M), lebih disukai pada konsentrasi 4 M, pengadukan (300 rpm), suhu (90 °C), dan waktu (60 menit) menggunakan reaktor Pyrex yang dilengkapi dengan *thermostat water bath*.

20

25



5

10

Abstrak

15

**KONSENTRASI ASAM MENINGKATKAN PEROLEHAN ALUMINIUM PADA  
EKSTRAKSI PADAT-CAIR**

20       Limbah lumpur pengolahan air merupakan hasil samping  
proses pengolahan air bersih dan hingga saat ini masih  
menimbulkan permasalahan tersendiri bagi perusahaan pengolahan  
air karena jumlahnya sangat banyak dan perlu penanganan secara  
khusus. Aluminium dalam bentuk oksida dihasilkan ekstraksi  
limbah lumpur pengolahan air pada konsentrasi asam klorida 4  
25 M, pengadukan 300 rpm, suhu 90 °C selama 60 menit. Hasil uji  
kadar aluminium menunjukkan peningkatan sebesar 80,383%  
berdasarkan analisis *inductively coupled plasmacluster optical  
emission spectrometer*.

# Paten

---

## ORIGINALITY REPORT

---

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1

[html.rhhz.net](http://html.rhhz.net)

Internet Source

1%

2

[qdoc.tips](http://qdoc.tips)

Internet Source

1%

3

[journal.uinsgd.ac.id](http://journal.uinsgd.ac.id)

Internet Source

1%

4

[repository.ubaya.ac.id](http://repository.ubaya.ac.id)

Internet Source

1%

5

[tuprints.ulb.tu-darmstadt.de](http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de)

Internet Source

1%

6

Kurnia Trinopiawan, Mohammad Zaki Mubarak, June Mellawati, Budi Yuli Ani.

"Pelindian Logam Tanah Jarang dari Terak Timah dengan Asam Klorida setelah Proses Fusi Alkali", EKSPLORIUM, 2016

Publication

1%

7

[lordbroken.wordpress.com](http://lordbroken.wordpress.com)

Internet Source

<1%

---

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off