



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
Jl. Brigjen. H. Hasan Basry, Kayutangi,  
Banjarmasin, 70124

Untuk Invensi dengan Judul : KONSENTRASI ASAM MENINGKATKAN PEROLEHAN  
ALUMINIUM PADA EKSTRAKSI PADAT-CAIR

Inventor : Dr. Agus Mirwan, ST., MT

Tanggal Penerimaan : 14 November 2018

Nomor Paten : IDS000003902

Tanggal Pemberian : 04 Juni 2021

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan  
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.  
NIP. 196805201994031002

**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**  
**DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940  
Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

**PEMBAYARAN BIAYA TAHUNAN (UMKM)**

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Nomor Paten : IDS000003902 Tanggal diberi : 04/06/2021 Jumlah Klaim : 1  
Nomor Permohonan : SID201809290 IPAS Filing Date : 14/11/2018  
Entitlement Date : 14/11/2018

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
No record available					

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	14/11/2018-13/11/2019	03/12/2021	0	1	0	0	0	0	0
2	14/11/2019-13/11/2020	03/12/2021	0	1	0	0	0	0	0
3	14/11/2020-13/11/2021	03/12/2021	0	1	0	0	0	0	0
4	14/11/2021-13/11/2022	03/12/2021	0	1	0	0	0	0	0
5	14/11/2022-13/11/2023	15/10/2022	0	1	0	0	0	0	0
6	14/11/2023-13/11/2024	15/10/2023	1.650.000	1	50.000	1.700.000	0	0	1.700.000
7	14/11/2024-13/11/2025	15/10/2024	2.200.000	1	50.000	2.250.000	0	0	2.250.000
8	14/11/2025-13/11/2026	15/10/2025	2.750.000	1	50.000	2.800.000	0	0	2.800.000
9	14/11/2026-13/11/2027	15/10/2026	3.300.000	1	50.000	3.350.000	0	0	3.350.000
10	14/11/2027-13/11/2028	15/10/2027	3.850.000	1	50.000	3.900.000	0	0	3.900.000

Biaya yang belum dibayarkan hingga tanggal 25-05-2022(tahun ke- 5) adalah sebesar Rp. 0

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(11) IDS000003902 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL  
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 04 Juni 2021

<p>(51) Klasifikasi IPC<sup>8</sup> : C 02F 1/52</p> <p>(21) No. Permohonan Paten : SID201809290</p> <p>(22) Tanggal Penerimaan: 14 November 2018</p> <p>(30) Data Prioritas : (31) Nomor                      (32) Tanggal                      (33) Negara</p> <p>(43) Tanggal Pengumuman: 22 Februari 2019</p> <p>(56) Dokumen Perbandingan: Hulbert et al., 1970US 2005279854 A. Jiminez et al., 2007.</p>	<p>(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT Jl. Brigjen. H. Hasan Basry, Kayutangi, Banjarmasin, 70124</p> <p>(72) Nama Inventor : Dr. Agus Mirwan, ST., MT, ID</p> <p>(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :  Pemeriksa Paten : Sulhan Fathoni, S.T., M.Si.  Jumlah Klaim : 1</p>
--	--

(54) Judul Inovasi : KONSENTRASI ASAM MENINGKATKAN PEROLEHAN ALUMINIUM PADA EKSTRAKSI PADAT-CAIR

(57) Abstrak :

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 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*.

## Deskripsi

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

#### **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, 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 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 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 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 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

SF

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

SF

*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.

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).

#### **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:

- 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

SF



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;

- 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;
- 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);

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

57

**Klaim**

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*.

SF

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

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 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*.

SF