

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

*Platinum Group Metals*/PGMs (Logam Golongan Platina) merupakan golongan logam yang mulai banyak digunakan belakangan ini karena fungsinya sebagai katalis, agen anti korosi, dan penggunaan lainnya berdasarkan sifat stabilitas termoelektriknya. PGMs terdiri dari enam unsur kimia yang mirip yakni iridium, osmium, paladium, platinum, rhodium dan rutenium. Penggunaan PGM ini umumnya berpusat pada industri otomotif. Pada tahun 2011 industri otomotif menyumbang 28%, 82%, dan 92% permintaan untuk platina, paladium, dan rhodium secara global (de Oliveira Demarco, 2020).

PGMs dinyatakan oleh Komisi Eropa sebagai bahan baku penting dengan kepentingan ekonomi yang signifikan dan memiliki potensi risiko besar atas pasokannya (British Geological Survei, 2017). Antara 2017–2019, daur ulang terhadap logam-logam ini hanya menyediakan 25–33% dari permintaan global paladium, platina dan rodium. Daur ulang dapat mengurangi risiko pasokan lebih lanjut dan memastikan pasokan PGMs di masa depan bagi negara uni eropa maupun secara global (Cowley, 2020). Daur ulang secara dramatis juga akan mengurangi dampak lingkungan dari pengolahan PGMs dibandingkan jika menggunakan sumber primer (penambangan), seperti penggunaan energi yang tinggi, sejumlah besar limbah dari tambang dan emisi CO<sub>2</sub> yang signifikan.

Selama dua dekade terakhir, alternatif teknologi pengganti proses pirometalurgi, khususnya pada proses peleburan (smelting), telah dikembangkan untuk daur ulang katalis kendaraan bermotor (*autocatalysts*) dengan fokus pada pengurangan dampak lingkungan dari proses daur ulang PGMs (Padamata *et. al.*, 2020 dan Trinh, *et al.*, 2020). *Autocatalysts*, terpasang pada *catalytic converter* pada bagian *exhaust* (knalpot) kendaraan bermotor, menggunakan beberapa

logam yang termasuk logam penting dalam kaca mata teknologi, yaitu paladium (Pd), rhodium (Rh), dan platina (Pt) yang termasuk logam golongan PGMs. *Catalytic converter* merupakan sampel PGMs yang baik karena kandungan PGMs dalam *catalytic* memiliki konsentrasi 500-5000 ppm dengan massa sebesar 2-6 g pada satu *catalytic converter* (Voncken, 2019; Shin *et.al*, 2015).

Proses pelarutan limbah *autocatalyst* menggunakan metode hidrometalurgi menggunakan aqua regia, sianida atau asam kuat (HCl, HNO<sub>3</sub> atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dengan tambahan zat pengoksidasi lainnya merupakan proses pelarutan yang paling umum digunakan. (Jimenez De Aberasturi, *et al.*, 2011). Diantara proses-proses ini, pelindian menggunakan metode sianida telah diterapkan secara luas karena tingginya efisiensi pelindian (Atkinson, 1992). Tetapi, karena toksisitasnya yang tinggi dan konsumsi energinya yang besar, metode ini diganti dengan metode yang lebih aman. Proses pungut ulang, efisiensi yang dicapai dan kemurnian yang diusulkan dari berbagai metode hidrometalurgi alternatif masih tidak cukup untuk bersaing dengan hasil yang diperoleh dibandingkan dengan metode pirometalurgi yang digunakan dalam dunia industri.

Pelarut organik dianggap sebagai salah satu alternatif pengganti pelarut pada proses hidrometalurgi, karena tingkat toksisitas asamnya yang lebih rendah, mudah terdegradasi dan bisa didapatkan dari limbah organik (de Oliveira Demarco, 2020). Selain pelarut organik, dewasa ini cairan ionik berbasis eutektik (*Eutectic Based Ionic Liquids*, EILs) atau cairan ionik eutektik adalah pelarut unggulan yang dapat melarutkan berbagai jenis zat secara selektif. EILs merupakan alternatif ionic liquids (ILs) karena kemiripan sifat fisiknya. Perbedaan antara EILs dengan ILs pada umumnya adalah bahwa EILs terbentuk dari ikatan hidrogen antara asam-basa bronsted-lowry sedangkan ILs terbentuk dari ikatan ion antara kation dan anion pembentuknya. Perbedaan ini menyebabkan perbedaan pada sifat kimia dan area aplikasi antara EILs dan ILs walaupun keduanya memiliki sifat fisik yang sama (Zhang, *et.al.*, 2012). EILs digunakan dalam ekstraksi logam untuk 2 tujuan, yaitu analisis dan pungut ulang logam. Penggunaan EILs untuk analisis dilakukan dengan mengekstrak ion

logam secara selektif dari sampel seperti ikan menggunakan EILs kolin klorida-asam oksalat. EILs juga digunakan pada pemungutan ulang logam dengan melakukan ekstraksi cair-cair atau pengendapan logam pada logam yang terlarut pada EILs, namun metode pemungutan ulang menggunakan EILs masih belum dapat diaplikasikan dalam skala industri (Marcus, 2019).

Pada penelitian ini, pungut ulang PGMs akan dilakukan dengan menggunakan EILs kolin klorida-asam oksalat. Giovanna, *et.al* (2021) menyebutkan bahwa PGMs pada *catalytic converter* dapat dilindi menggunakan EILs kolin klorida-asam oksalat. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan EILs kolin klorida-asam oksalat sebagai pelarut EILs karena oksalat sudah diuji dapat melindi PGMs dari *autocatalysts*.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses sintesis dan hasil karakterisasi (struktur maupun sifat fisikokimia) EILs menggunakan kolinium klorida sebagai akseptor ikatan hidrogen dan asam oksalat sebagai donor ikatan hidrogen?
2. Bagaimana proses pungut ulang PGMs dari limbah *autocatalyst* menggunakan EILs hasil sintesis?
3. Bagaimana parameter suhu, waktu, dan rasio L/S mempengaruhi efektivitas pungut ulang PGMs?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui proses sintesis dan hasil karakterisasi EILs menggunakan kolinium klorida sebagai akseptor ikatan hidrogen dan asam oksalat sebagai donor ikatan hidrogen
2. Mengetahui proses pungut ulang PGMs dari limbah *autocatalyst* menggunakan EILs hasil sintesis.
3. Mengetahui pengaruh parameter suhu, waktu, dan rasio L/S terhadap efektivitas pungut ulang PGMs.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan memberi pengetahuan mengenai EILs dan proses sintesisnya, serta proses pelindian PGMs dari limbah *catalytic*

Egan Reyhansyah Nugraha. 2023

**PUNGUT ULANG LOGAM GOLONGAN PLATINA DARI LIMBAH AUTO-CATALYST MENGGUNAKAN PELINDI CAIRAN IONIK EUTEKTIK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

*converter* yang berada pada knalpot kendaraan bermotor menggunakan EILs sehingga didapatkan logam bernilai tinggi.

### **1.5. Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi ini terdiri dari lima bab utama, yaitu Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Temuan dan Pembahasan serta Bab V Penutup. Skripsi ini dilengkapi dengan daftar gambar, tabel, lampiran serta daftar pustaka. Rincian dari lima bab yang tercantum adalah.

#### **1. Bab I Pendahuluan**

Bab I berisi latar belakang, umusan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian yang menjadi sebab awal mula penelitian ini harus dilakukan, struktur organisasi skripsi juga tercantum pada bab ini.

#### **2. Bab II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi teori dan konsep dasar yang menunjang penelitian yang dilakukan. Tinjauan pustaka adalah sitasi dari berbagai sumber ilmiah, seperti artikel dari jurnal ilmiah, buku, dan skripsi/tesis/disertasi yang berkaitan .

#### **3. Bab III Metode Penelitian**

Bab ini berisi metode preparasi sampel, metode sintesis EILs yang digunakan, proses pelindian beserta variasi parameter yang dilakukan, dan diagram alir proses penelitian..

#### **4. Bab IV Temuan dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang temuan dari proses pelindian yang dilakukan dan analisa-analisa terhadap temuan tersebut.

#### **5. Bab V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan tentang penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian berikutnya yang masih berkaitan.