

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perak adalah salah satu logam mulia dan berharga yang diproduksi secara luas untuk banyak tujuan. Perak merupakan logam berwarna putih, mempunyai sifat yang mengkilap dan sangat mudah ditempa. Perak ditemukan di kerak bumi dalam bentuk murni dan paduan dengan logam dan mineral lainnya. (Fan et al., 2020) Perak memiliki banyak kegunaan penting, antara lain sebagai konduktor dalam industri elektronik, komponen dasar dalam fotografi film dan pelat sinar-X, sebagai logam mulia dalam perhiasan dan berbagai macam peralatan rumah tangga, agen las, dan sebagai senyawa elektroaktif dasar dalam beberapa baterai, yaitu baterai sel koin oksida perak (*Silver Oxide Button Cell Batteries*, SOBCB) (Lanzano et al., 2006).

Menurut Global Data, produksi perak selama empat tahun mengalami penurunan, namun secara global diperkirakan akan meningkat sebesar 8,1% pada tahun 2021 menjadi 918,3 juta ons dan akan melebihi satu miliar ons pada tahun 2024 dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) 3,2%. Untuk menjaga bijih tambang perak yang semakin langka, limbah industri dapat dikelola sebagai sumber perak melalui teknik pungut ulang dari limbah elektronik, seperti SOBCB. Katoda baterai (SOBCB) ini dibentuk oleh campuran Ag_2O dan logam Ag (Aktas, 2010). Berdasarkan hal tersebut, pungut ulang perak dari katoda baterai perak oksida menjadi hal yang menjanjikan karena kandungan utamanya adalah perak dan perak oksida. Menurut (Sathaiyan et al., 2006) setiap tahunnya dihasilkan hampir 1000 juta limbah baterai koin, dimana dari jumlah tersebut bisa didapatkan perak hasil pungut ulang mencapai 25 ton.

Metode pungut ulang perak dari sumber sekunder sudah banyak diketahui. Diantara metode tersebut proses hidrometalurgi dan juga pelindian menjadi metode yang cukup umum digunakan (S Syed, 2016). Proses pungut ulang logam perak biasanya dilakukan menggunakan asam nitrat (Holloway et al., 2004), asam sulfat dan hidrogen peroksida (Tao et al., 2012), besi sulfat dengan asam sulfat (Morrison, 1989), asam klorida dan natrium klorida (Nunez et al., 1985) hingga menggunakan mikroorganisme dan bakteri (Jadhav & Hocheng, 2013; Pooley & Shrestha, 1996;

Sakamoto et al., 2003). Namun dari beberapa contoh tersebut, larutan sisa yang telah dipakai memiliki sifat tidak ramah lingkungan (VanGuilder, 2018).

Adanya kekurangan tersebut mendorong para peneliti untuk menemukan alternatif yang dapat digunakan untuk proses pungut ulang perak. (Abbott et al., 2003) menemukan suatu larutan yang merupakan campuran dari dua zat memiliki sifat mampu melarutkan oksida logam dan ramah lingkungan, ketersediaan bahan baku yang mudah didapatkan serta mudah untuk disintesis, pelarut tersebut adalah DES. DES ini diharapkan menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk pelarut pada proses pungut ulang perak terutama DES berbasis kolin klorida. DES berbasis kolin klorida dan asam karboksilat dapat melarutkan senyawa-senyawa oksida logam (Abbott et al., 2006).

Pungut ulang Ag dari limbah elektronik dapat dilakukan proses pelindian menggunakan DES. Sudah cukup banyak penelitian yang dilakukan terkait pungut ulang logam perak tetapi yang melibatkan DES sebagai pelarut masih sedikit seperti (Sanchez-Ortiz et al., 2021) yang melakukan pungut ulang perak menggunakan DES asetilkolin klorida-urea. Untuk DES oksalin sendiri telah digunakan dalam pelarut untuk penentuan Cu, Fe, dan Zn (Habibi et al., 2013), kemudian pelarut untuk penentuan As dan Se (A. H. Panhwar et al., 2018), dan digunakan pada pelarut untuk menghilangkan As dan W pada hasil tambang dan As dan W terlarut dalam oksalin membentuk anion kompleks dengan klorida membentuk $AsCl_3$ dan $[W_2Cl_9]^{3-}$ (J. Almeida et al., 2019).

Pada penelitian ini digunakan DES yang tersusun dari campuran kolin klorida dan juga asam oksalat. Selain karena harga bahannya yang lebih murah dan mudah didapatkan, DES kolin klorida-asam oksalat ini juga memiliki stabilitas termal yang baik dan daya hantar listrik yang cukup tinggi (Gontrani et al., 2018). Serta sudah terlihat potensinya dalam pelarutan logam dan senyawa oksida logam. Hasil sintesisnya disebut DES oksalin atau DES kolin-oksalat.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah diuraikan dalam beberapa pertanyaan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana sintesis DES kolin klorida-asam oksalat dilakukan?
2. Bagaimana karakteristik DES kolin klorida-asam oksalat?

3. Bagaimana pengaruh volume DES yang telah dibuat terhadap proses pelindian katoda baterai koin perak oksida?
4. Bagaimana pengaruh temperatur pelindian terhadap persen pungut ulang perak dari baterai koin perak oksida?
5. Bagaimana efisiensi pelindian perak hasil pelindian dengan DES yang sudah dibuat?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Melakukan sintesis DES kolin klorida-asam oksalat
2. Mengetahui karakteristik DES kolin klorida-asam oksalat
3. Mengetahui pengaruh volume DES terhadap proses pelindian katoda batere koin perak oksida
4. Mengetahui pengaruh temperatur dan waktu pelindian terhadap persen pungut ulang perak dari batere koin perak oksida
5. Mengetahui efisiensi pelindian perak hasil pelindian dengan DES oksalin

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dengan memberikan solusi alternatif dalam pengolahan limbah elektronik untuk pungut ulang perak dengan metode yang ramah lingkungan.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bab yaitu bab I mengenai pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II mengenai kajian pustaka diantaranya membahas baterai koin perak oksida, *Deep Eutectic Solvent* (DES), DES oksalin, dan pelindian perak. Bab III mengenai metode penelitian yang meliputi waktu dan tempat penelitian, alat, bahan, serta prosedur penelitian. Bab IV mengenai hasil dan pembahasan. Sedangkan bab V mengenai simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Skripsi ini dilengkapi dengan lampiran yang menyertai data-data serta gambar yang tidak ditampilkan pada bab sebelumnya.