

Pengayaan tantalum oksida dan niobium oksida dari limbah terak timah Bangka dengan metode pelindian = Tantalum and niobium oxide enrichment from the Bangka tin slag waste with leaching method.

Sulaksana Permana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477842&lokasi=lokal>

Abstrak

Saat ini tantalum dan niobium yang merupakan salah satu dari empat belas unsur kritis di dunia telah mengalami defisit pasokan sejak tahun 2015. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha untuk mendapatkan sumber lain dalam rangka memenuhi kebutuhan tantalum dan niobium di berbagai segmen industri yang semakin meningkat. Salah satu sumber alternatif untuk memenuhi kebutuhan tantalum dan niobium tersebut adalah terak timah Bangka (TTB) yang mengandung Ta₂O₅ 0,33 % berat dan Nb₂O₅ 0,64 % berat. Tinjauan pada terak timah Bangka yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya menyatakan bahwa perolehan nilai rasio pengayaan yang rendah disebabkan kurang efektifnya proses pelindian, baik melalui rute asam-basa maupun basa-asam. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini difokuskan pada penggunaan proses roasting-quenching (pemanggangan diikuti dengan pencelupan secara cepat ke dalam air) sebagai pre-treatment proses pelindian dengan lima rute berbeda. Dengan proses roasting-quenching tersebut diharapkan akan terjadi peretakan panas (thermal cracking), reduksi ukuran partikel yang akhirnya memperluas area pembasahan. Dengan lebih luasnya area pembasahan akan memudahkan terjadinya reaksi antara oksida berharga maupun oksida lain dengan larutan pelindi dan pada akhirnya diharapkan akan meningkatkan rasio pengayaan tantalum oksida dan niobium oksida dalam TTB tersebut. TTB yang telah mengalami pemanggangan pada suhu 900°C diikuti dengan pencelupan secara cepat ke dalam air dan pengayakan, hasil prosesnya disingkat TTB-TPP.

Pada studi ini TTB-PPP dilakukan pelindian dengan 5 rute variasi pelarut dan variasi konsentrasi pelarut. Adapun 5 rute variasi pelarut adalah: (i) HF; (ii) HCl; dilanjutkan ke dalam NaOH; (iii) NaOH dilanjutkan ke dalam HClO₄; (iv) NaOH dilanjutkan ke dalam H₃PO₄ dan (v) NaOH dilanjutkan ke dalam HClO₄ terakhir H₂SO₄.

Hasil karakterisasi menggunakan X-Ray Fluorescence (XRF), Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray Analysis (SEM-EDAX), Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) dan Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) yang dilakukan terhadap TTB, TTB-PPP, residu dan filtrate hasil pelindian ditemukan bahwa TTB-PPP yang dilakukan pelindian dengan larutan NaOH 8 M (2 jam), dilanjutkan pelindian dengan larutan HClO₄ 0,8 M (2 jam), dan terakhir dilakukan pelindian dengan larutan H₂SO₄ 0,8 M (2 jam), menghasilkan rasio pengayaan paling optimum yaitu 4,09 untuk tantalum oksida dan 3,34 untuk niobium oksida. Sedangkan pelindian TTB-PPP dengan NaOH 8 M (2 jam) dilanjutkan dengan H₃PO₄ 1,5 M (2 jam) menghasilkan rasio pengayaan tantalum oksida 3,7 dan niobium oksida 3,02.

<hr />

Currently tantalum and niobium which are one of the fourteen critical elements in the world has experienced supply deficits since 2015. Therefore, efforts are needed to obtain alternative sources in order to meet the supplies of tantalum and niobium in various industry segments that are increased. One alternative source to meet the needs of tantalum and niobium is Bangka tin slag (BTS) containing Ta₂O₅ 0.33 % wt and Nb₂O₅

0.64 % wt.

A review of the Bangka tin slag that has been performed by previous researchers stated that low enrichment ratio values are due to ineffective leaching processes, both acid-base and acid-base routes. Therefore, the novelty of this research is focused on the use of roasting-quenching process (roasting followed by rapid quenching into water) as pre-treatment of leaching process with five different routes. With the roasting-quenching process it is expected to provide thermal cracking, reduction of particle size which eventually expanded the wetting area. With a wider area of the wetting will facilitate the reaction between the precious oxide and other oxides with the leachate solution and ultimately it is expected to increase the ratio of enrichment of tantalum oxide and niobium oxide in tin slag Bangka. In the 900°C roasted BTS followed by a rapid quenching into the water and sieving, the result of the process is abbreviated as BTS-RQS.

In this study, BTS-RQS leached with 5 routes of solvent variation and variation of solvent concentration. The 5 routes of solvent variation are: (i) HF; (ii) HCl is continued into NaOH; (iii) NaOH is continued into HClO₄; (iv) NaOH is continued into H₃PO₄ and (v) NaOH is continued into HClO₄ and the final into H₂SO₄.

The results of characterization using X-Ray Fluorescence (XRF), Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray Analysis (SEM-EDAX), Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) and Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) performed on BTS, BTS-RQS, leaching residues and leaching filtrates found that BTS-RQS leached by 8 M NaOH solution (2 h), followed by leaching with HClO₄ 0.8 M (2 h), and lastly leached with a solution of H₂SO₄ 0.8 M (2 h), yielding the most optimum enrichment ratio of 4.09 for Ta₂O₅ and 3.34 for Nb₂O₅. While BTS-RQS leaching with 8 M NaOH (2 h) followed by 1.5 M H₃PO₄ (2 h) resulted in an enrichment ratio of 3.7 for Ta₂O₅ and 3.02 for Nb₂O₅.