

Degradasi Lindi di Dalam Sistem Reaktor Ozon Plasma Nanobubble (ROPN) yang Dilengkapi dengan Filter Karbon Aktif (GAC) dan/atau Zeolit = Leachate Degradation in Ozone Plasma Nanobubble Reactor Systems Equipped with Activated Carbon Filters (GAC) and/or Zeolite

Habiibatuz Zahra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545417&lokasi=lokal>

Abstrak

Sampah di wilayah perkotaan menjadi salah satu permasalahan rumit yang membutuhkan pengolahan dan pengelolaan secara komprehensif. Penimbunan sampah menghasilkan ekstrak cairan yang sangat pekat (lindi) dan bersifat toksik karena mengandung logam serta materi organik yang tinggi. Salah satu metode yang saat ini banyak dikembangkan adalah teknologi Advanced Oxidation Process (AOPs) menggunakan ozon dan plasma. Teknologi AOPs memiliki beberapa kelebihan, diantaranya mudah dikendalikan, tidak membutuhkan area yang luas, dan waktu yang singkat. Penelitian ini dilakukan dengan mengalirkan lindi ke dalam rangkaian reaktor DBD plasma yang dikombinasikan dengan gelembung nano. Gas yang dialirkan ke dalam reaktor DBD bereaksi dengan plasma dan mengubah O₂ menjadi O₃ serta radikal lainnya. Kunci dari AOPs yaitu pembentukan oksidator kuat berupa radikal hidroksil (\bullet OH). Namun, kelangkaan radikal hidroksil dalam ozonasi menjadi penghalang utama ozon untuk meremediasi lindi sepenuhnya. Maka, solusi untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menambahkan katalis berupa karbon aktif dan/atau zeolit pada proses ozonasi. Umpan gas oksigen paling efektif digunakan pada penelitian ini. Didapatkan hasil terbaik menggunakan ROPN/GAC hulu 17 kV selama 60 menit dengan persentase penyisihan BOD, TSS, TDS, TOC, dan nitrat sebesar 93,67%, 100%, 45,45%, 87,5%, dan 91,12%. Penyisihan COD selama 60 menit paling baik didapatkan pada ROPN/Zeolit hilir 15 kV sebesar 87,48%. Namun, penyisihan COD selama 135 menit didapatkan paling baik menggunakan ROPN/GAC hulu 17 kV sebesar 87,78%. Penyisihan makro anorganik paling baik didapatkan pada sistem ROPN/Zeolit dengan penyisihan Na, K, Mg, dan Ca berurutan 90,64%, 94,67%, 83,76%, dan 81,81%. Hasil GCMS menunjukkan terbentuknya senyawa antara yang berbeda antara ROPN/GAC dan ROPN/Zeolit berurutan yaitu Octadecamethylcyclononasiloxane dan 2-(1-methylpropyl)-Cyclopentanone.

.....Urban waste is one of the complex issues requiring comprehensive processing and management. Waste accumulation yields highly concentrated liquid extract (leachate) that is toxic due to its high content of metals and organic matter. One of the methods currently being developed is Advanced Oxidation Process (AOPs) technology using ozone and plasma. AOPs technology offers several advantages, including easy control, minimal space requirement, and short processing time. This research was conducted by flowing leachate into a ozone plasma nanobubble reactors. The gas flowing into the DBD reactor reacts with the plasma, converting O₂ into O₃ and other radicals. The key to AOPs is the generation of strong oxidator in the form of hydroxyl radicals (OH). However, the scarcity of hydroxyl radicals in ozonation is a major obstacle to ozone's complete remediation of leachate. Therefore, the solution to this problem is to add catalysts such as activated carbon and/or zeolite to the ozonation process. Oxygen gas feed was found to be most effective in this study. The best results were obtained using ROPN/GAC pre-treatment at 17 kV for 60 minutes with removal percentages of BOD, TSS, TDS, TOC, and nitrate at 93.67%, 100%, 45.45%, 87.5%, and 91.12%, respectively. The best COD removal for 60 minutes was achieved with ROPN/Zeolite post-

treatment at 15 kV, reaching 87.48%. However, the best COD removal for 135 minutes was obtained using ROPN/GAC pre-treatment at 17 kV, reaching 87.78%. The best removal of inorganic macro elements was achieved with the ROPN/Zeolite system, with removal percentages of Na, K, Mg, and Ca at 90.64%, 94.67%, 83.76%, and 81.81%, respectively. GCMS results showed the formation of different intermediate compounds between ROPN/GAC and ROPN/Zeolite, namely Octadecamethyl-cyclononasiloxane and 2-(1-methylpropyl)-Cyclopentanone.