

Modifikasi anoda dengan lapisan polimer pada sistem sel elektrolisis untuk reduksi amonia dan produksi hidrogen = Modification of anode with polymer coatings in electrolysis cell systems for ammonia reduction and hydrogen production.

Dinda Rahmadita, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505639&lokasi=lokal>

Abstrak

Elektrolisis Amonia adalah metode yang digunakan untuk menghilangkan kandungan berbahaya amonia dalam air limbah dan menghasilkan hidrogen yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Salah satu inovasi untuk meningkatkan reduksi amonia dan produksi hidrogen yaitu dengan sistem *Microbial Electrolysis Cell* (MEC) merupakan teknologi dengan prospek yang memanfaatkan biomassa atau material organik, termasuk air limbah. Namun, laju reduksi amonia dan produksi hidrogen dengan sistem MEC lebih rendah jika dibandingkan dengan produksi hidrogen menggunakan metode lain. Upaya yang dapat dilakukan untuk optimasi proses reduksi amonia dan produksi hidrogen adalah dengan mengoperasikan MEC menggunakan jenis *denitrifier* yang tepat, dan memodifikasi elektroda dengan memberi lapisan polimer. Sistem MEC yang digunakan adalah MEC satu kompartemen, dengan kondisi operasi optimum berdasarkan pengujian penambahan variasi jenis konsorsium bakteri, yaitu konsorsium desain terdefinisi (kode: TD) dan konsorsium tak terdefinisi (kode: TT) sebagai peningkat reduksi amonia dan inhibitor metanogen yang dapat mengkonsumsi hidrogen dan mengurangi *yield* produksi hidrogen. Komposisi gas *headspace* reaktor diuji dengan menggunakan *Gas Chromatography* untuk menganalisis kandungan hidrogen, komposisi ammonia diuji menggunakan Spektrofotometri, serta morfologi elektroda menggunakan Spektroskopi FTIR, dan *Scanning Electron Microscope*. Konsorsium TD dibandingkan dengan konsorsium TT di MEC skala 100 mL untuk proses simultan reduksi amonia dan produksi hidrogen. Konsorsium TD memberikan hasil terbaik dari segi profil produksi hidrogen dengan $H_{\max}$ 0,05412 mg L⁻¹, YH_2 0,03298 mg g⁻¹, dan $R_{\max}$ 0,00524 mg L⁻¹ jam⁻¹. Dengan pelapisan polimer MEC mampu meningkatkan konsentrasi maksimum $H_{\max}$ hingga 27,02%.

<hr>

Ammonia electrolysis is a method used to remove the dangerous content of ammonia in wastewater and produce hydrogen which can be used as an alternative energy source. One of the innovations to increase ammonia reduction and hydrogen production is *Microbial Electrolysis Cell* (MEC) system is a technology with prospects that utilize biomass or organic materials, including wastewater. However, the rate of reduction of ammonia and hydrogen production with the MEC system is lower when compared to hydrogen production using other methods. Efforts that can be made to optimize the ammonia reduction process and hydrogen production are by operating the MEC using the right type of denitrifier, and modifying the electrodes by applying a polymer coating. The MEC system used is a one-compartment MEC, with optimal operating conditions based on variations of bacterial consortium, defined design consortium (TD) and undefined consortium (TT) as enhancers of ammonia reduction and methanogen inhibitors that can consume hydrogen and reduce hydrogen production yield. The composition of the reactor headspace gas will be

supported by using Gas Chromatography to analyze hydrogen content, ammonia composition will be tested using Spectrophotometry, and the morphology of the electrodes using a FTIR Spectroscopy, and Scanning Electron Microscope. The TD consortium compares the TT consortium on a 100 mL MEC scale for the simultaneous process of ammonia reduction and hydrogen production. TD Consortium provides the best results in terms of hydrogen production profile with $H_{\text{max}} = 0.05412 \text{ mg L}^{-1}$, $YH_2 = 0.03298 \text{ mg g}^{-1}$, and $R_{\text{max}} = 0.00524 \text{ mg L}^{-1} \text{ hour}^{-1}$. With MEC polymer coating it can increase the maximum H_{max} concentration up to 27.02%.