

Peningkatan produksi biohidrogen dalam sistem microbial electrolysis cell (MEC) melalui reduksi metanogenesis = Improvement of biohydrogen production in microbial electrolysis cell (MEC) system by reduction of methanogenesis

Matthew Hardhi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473238&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRACT

Penggunaan bahan bakar fosil berujung pada berbagai macam kerusakan lingkungan. Salah satu bahan bakar alternatif potensial untuk menggantikan penggunaan bahan bakar fosil ialah hidrogen, dikarenakan tingginya nilai kalorifik hidrogen dan emisinya yang hanya berupa uap air dan oksigen apabila dikonsumsi sebagai bahan bakar. Namun demikian, mayoritas proses produksi hidrogen masih bergantung pada sumber fosil dan sangat mengonsumsi energi, seperti pirolisis bahan bakar fosil. Selama dua dekade terakhir, penggunaan potensial sistem Microbial Electrolysis Cell MEC telah banyak diteliti sebagai sarana produksi hidrogen. Selain konsumsi energi yang sangat rendah, sistem MEC ini mampu menggunakan limbah lumpur sebagai substrat bagi komunitas bakteri di dalamnya. Satu masalah besar yang senantiasa timbul dalam penggunaan sistem MEC ialah keberadaan metanogen, yaitu bakteri penghasil metana. Metanogen ini mengonsumsi biohidrogen yang diproduksi pada katoda MEC sehingga menurunkan yield produksi biohidrogen. Penelitian ini mengemukakan metode kontrol biologis melalui pengenalan koloni terisolasi bakteri denitrifikasi ke dalam sistem MEC dalam wujud bioelektroda diperkaya sebagai kompetitor alami metanogen, dengan tujuan akhir untuk menginhibisi pertumbuhan metanogen. Penelitian akan dilakukan dalam konfigurasi MEC satu-ruang single-chamber. Komposisi gas headspace reaktor yang diperkaya dengan denitrifier akan dibandingkan dengan reaktor kontrol untuk menguji kebenaran hipotesis. Hipotesis akan diuji melalui analisis komposisi gas masing-masing reaktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reaktor yang telah diperkaya dengan denitrifier mampu meningkatkan produksi H₂ dalam beberapa siklus pengerjaan, dimana pada siklus kedua produksi H₂ meningkat sebesar 100 apabila dibandingkan terhadap reaktor kontrol.

<hr>

ABSTRACT

The intense usage of fossil fuel has led to the release of pollutants that are closely linked with the global warming phenomena, causing a variety of irreconcilable environmental destruction. One potential alternative fuel to replace fossil based fuels is hydrogen, as it possesses high calorific content and only emits water vapor and oxygen on usage. However, the majority of hydrogen production processes still rely on fossil based resources as well as energy consuming such as fossil fuel pyrolysis. In the past two decades, the potential use of microbial electrolysis cell MEC reactor to produce biohydrogen has been continuously researched. Aside from a very low energy input, it can utilize wastewater sludge as a feed for the bacterial community. A persistent problem present in all MEC usage is the presence of methanogens or methane producing bacteria. The methanogens consumes produced biohydrogen at the cathode of the MEC, reducing significant net biohydrogen yield. Numerous methods based on antibiotics, chemicals, and physical manipulations have been attempted. However, biological methods are still left largely unexplored. This

research proposes the introduction of biological control method through bioelectrode enrichment with isolated colony of denitrifying bacteria to the MEC system as natural competitor to methanogens, ultimately aiming for inhibition of methanogenic, hydrogenotrophic microbial growth. The research will be done based on a single chambered MEC configuration. Composition of headspace gas in a denitrifier enriched reactor will be compared with control one to confirm the hypothesis. Hypothesis will be tested through analyzing the composition of evolved gas in each reactor. The experiment proves that in several consequent cycles, denitrifier enriched reactor increases H₂ production such as in the second cycle, where H₂ production increases 100 when compared to control reactor.