

Pengaruh penambahan tungsten pada elektrokatalis Pt di katoda terhadap peningkatan kinerja direct methanol fuel cell (DMFC). Sintesis, karakterisasi, dan uji sel tunggal

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247473&lokasi=lokal>

Abstrak

Permasalahan sistem DMFC secara umum adalah adanya kinetic loss di sisi katoda dan anoda yang berbasis logam Platina (Pt) sehingga densitas arusnya lebih kecil dibandingkan PEMFC konvensional. Selain itu, mahalnya harga logam Pt menyebabkan harga elektroda tinggi. Khusus di sisi katoda terjadi methanol crossover karena permeasi metanol dalam membran Nafion yang menyebabkan mixed potential (penurunan potensial katoda karena terjadi reaksi oksidasi dan reduksi secara bersamaan) sehingga kinerja DMFC keseluruhan menurun. Tujuan penelitian ini adalah mensintesis elektrokatalis bimetal yang mampu meningkatkan unjuk kerja Oxygen Reduction Reaction (ORR) dan meminimalkan mixed potential akibat methanol crossover di katoda agar kinerja sel keseluruhan meningkat. Tahapan penelitian meliputi: preparasi katalis dengan metode Polyol yang sudah dimodifikasi, karakterisasi katalis dengan XRF (X-Ray Fluorescence) untuk mengetahui komposisi elektrokatalis, fabrikasi membrane electrode assembly (MEA) di mana katalis katoda dan anoda (katalis komersial E-TEK) digabungkan, dan uji sel tunggal untuk mengetahui kinerja sel bahan bakar dari sisi densitas arus dan voltase. Pemilihan logam tungsten/wolfram (W) didasarkan atas sifat methanol tolerance yang dimilikinya dan oxygen vacancies atau defect yang dimiliki oleh logam tersebut atau oksidanya sehingga dapat memfasilitasi pengikatan dan desosiasi oksigen. Preparasi katalis menghasilkan tiga komposisi katalis bimetal Pt- W/C dengan desain di mana kandungan Pt semakin berkurang dan kandungan W semakin bertambah. Hasil karakterisasi katalis dengan XRF menunjukkan bahwa komposisi katalis tidak sesuai desain masih mengandung pengotor seperti S dan Cr. Pada uji aktivitas elektrokimia sel tunggal menggunakan katalis anoda Pt-W/C didapatkan tegangan maksimum 427 - 491 mV dan densitas energi maksimum 1.86 - 7.33 mW. Kinerja DMFC terbaik didapatkan pada katalis katoda hasil preparasi dengan komposisi Pt-W 0.7:0.3 yaitu densitas energi maksimum sebesar 7.33 mW/cm² pada 214 mV dan 34.24 mA/cm². Kinerja ini lebih baik dari katalis katoda Pt/C yaitu densitas energi maksimum 4.67 mW/cm² pada 171 mV dan 27.36 mA.