

Batch II

Energi Terbarukan

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN
SESUAI PRIORITAS NASIONAL**

TEMA: ENERGI TERBARUKAN

**PENGEMBANGAN MEMBRAN PENUKAR PROTON UNTUK APLIKASI
FUEL CELL BERBASIS MIKROBA**

Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.
Bambang Piluharto, S.Si., M.Si.
Sattya Arimurti, S.P., M.Si.



UNIVERSITAS JEMBER
DESEMBER 2009

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN
SESUAI PRIORITAS NASIONAL**

TEMA: ENERGI TERBARUKAN

**PENGEMBANGAN MEMBRAN PENUKAR PROTON UNTUK APLIKASI
FUEL CELL BERBASIS MIKROBA**

Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.
Bambang Piluharto, S.Si., M.Si.
Sattya Arimurti, S.P., M.Si.



UNIVERSITAS JEMBER
DESEMBER 2009

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : **Pengembangan Membran Penukar Proton untuk Aplikasi Fuel Cell Berbasis Mikroba**
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 196712151998021001
 - d. Jabatan Struktural : -
 - e. Jabatan Fungsional : Lektor
 - f. Fakultas/Jurusan : MIPA/Fisika
 - g. Pusat Penelitian : Lemlit Universitas Jember
 - h. Alamat : Jl. Kalimantan III/25 Jember
 - i. Telepon/Fax : (0331) 339064/0331 330225
 - j. Alamat Rumah : Perumahan Tegal Besar Permai Blok AD 11-12 Jember
 - k. Telpon/Faks/E-Mail : (0331) 320603
3. Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun (seluruhnya)
4. Pembiayaan :
- a. Jumlah yang diajukan ke Dikti tahun ke-1 : Rp. 91.000.000,-
 - b. Jumlah yang diajukan ke Dikti tahun ke-2 : Rp. 100.000.000,-
 - c. Jumlah yang diajukan ke Dikti tahun ke-3 : -

Jember, 4 Desember 2009

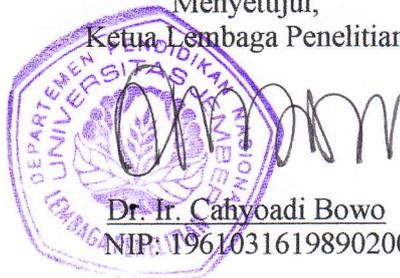


(Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.)
NIP. 19610108198602001

Ketua Peneliti,

(Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.)
NIP. 196712151998021001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP. 19610316198902001

RINGKASAN

Fuel cell berbasis mikroba (*microbial fuel cell*, MFC) adalah suatu bioreaktor yang mengubah energi kimia dalam senyawa organik atau biomassa menjadi energi listrik menggunakan mikroba sebagai biokatalis. Dalam MFC ada tiga komponen utama yaitu elektroda (anoda, katoda), biokatalis dan membran elektrolit. Komponen membran elektrolit dalam MFC sering disebut membran penukar proton (*proton exchange membrane*, PEM). Secara umum penelitian ini bertujuan mengembangkan material PEM untuk aplikasi MFC. Ada dua target khusus yang ingin diraih dalam penelitian ini, (1) kelayakan membran sebagai PEM (konduktivitas proton dan kapasitas penukar kation yang tinggi) dan (2) menghasilkan pembangkit listrik sebagai ukuran kinerja MFC. Pada penelitian tahun pertama ini telah dilakukan sintesis dan optimasi material PEM berbasis polisulfon melalui metode sulfonasi. Beberapa variabel seperti konsentrasi reagen pensulfonasi, waktu reaksi, ketebalan membran telah digunakan untuk mengkaji perubahan fisik, kimia dan listriknya. Karakterisasi membran meliputi sifat kimia (analisis gugus fungsi dan kapasitas penukar kation), sifat fisik (analisis termal dan morfologi membran) telah diinvestigasi. Hasil penelitian yang telah dicapai pada tahun pertama meliputi: pembuatan membran ionik berbasis polisulfon melalui sulfonasi secara homogen. Berdasarkan karakterisasi sifat fisika kimia dan ioniknya, membran SPSF dengan konsentrasi bahan pensulfonasi 8% merupakan membran optimum yang dapat digunakan sebagai membran penukar ion. Karakterisasi sifat termal menunjukkan sifat kestabilan termal dari membran di atas suhu 100°C, sehingga memenuhi syarat untuk diaplikasikan sebagai membran *fuel cell*. Modifikasi membran melalui pembuatan komposit meningkatkan daya kapasitas air dan kapasitas penukar ion, tetapi menurunkan sifat konduktivitas ionnya. Dari hasil ini maka perlu dilakukan studi lanjut untuk meningkatkan sifat konduktivitas ion. Metode yang akan dilakukan mencakup penambahan bahan aditif sehingga interaksi antara polimer (SPSF) dengan kitosan menjadi lebih kuat dan kemampuan transfer ion akan meningkat. Tahapan lain yang diperlukan dalam penelitian berikutnya adalah optimasi jenis bakteri yang akan digunakan sebagai pendorong dihasilkannya pembangkit listrik (*power output*) dan pengaruh waktu terhadap kestabilan pembangkit listrik yang dihasilkan