

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi dan daya listrik merupakan faktor kunci untuk piranti penyimpan tenaga, termasuk superkapasitor. Pada superkapasitor, energi dan daya ditentukan oleh jenis elektroda, elektrolit dan ohmik kontak antara current collector (pengumpul arus) dan elektroda. Kontak yang baik antara pengumpul arus dengan elektroda karbon akan mengurangi nilai hambatan sehingga transfer arus listrik lebih baik. Salah satu cara untuk meningkatkan ohmik kontak adalah dengan penambahan antarmuka (interface). Nanopartikel logam dapat dijadikan sebagai antarmuka (interface) karena mempunyai sifat katalitik yang baik. Diharapkan dengan penambahan antarmuka nanopartikel logam dapat mengurangi nilai ohmik kontak antara elektroda karbon dan pengumpul arus sehingga energi dan daya superkapasitor dapat ditingkatkan.

Peneliti telah mengembangkan elektroda karbon (pellet karbon) yang dibuat dari bahan dasar limbah penggergajian kayu karet dan diaplikasikan untuk membangun superkapasitor dengan nilai kapasitansi tinggi. Pada tahap awal, telah dihasilkan elektroda pellet karbon murni, tetapi sifat listrik dan elektrokimianya masih kurang baik, sehingga nilai kapasitansi spesifik-nya masih rendah. Selanjutnya, telah diupayakan untuk meningkatkan sifat listrik dan elektrokimia elektroda pellet karbon superkapasitor dengan menumbuhkan nanopartikel logam (platinum dan palladium) di atas elektroda karbon tersebut. Hasil dari penambahan nanopartikel logam ini, diperoleh peningkatan sifat listrik dan elektrokimia pellet karbon, sehingga mampu meningkatkan nilai kapasitansi spesifik superkapasitor. Usaha lain untuk meningkatkan sifat listrik dan elektrokimia superkapasitor adalah dengan cara penumbuhan nanopartikel logam (platinum, palladium dan gold) sebagai antarmuka (interface) pada permukaan pengumpul arus (current collector) yang terbuat dari stainless steel, karena nanopartikel logam (platinum, palladium dan gold) mempunyai sifat katalis yang baik dan mempunyai porositas yang tinggi, sehingga diharapkan mampu mengurangi ohmik kontak dan berdampak baik terhadap sifat listrik dan elektrokimia superkapasitor yang mampu meningkatkan nilai kapasitansi spesifiknya secara signifikan. Simultan dengan usaha ini, pengembangan metode fabrikasi elektroda karbon juga terus dilakukan untuk meningkatkan nilai kapasitansi spesifiknya.

Nanopartikel logam (platinum, palladium dan gold) ditumbuhkan di atas pengumpul arus stainless steel dengan wet chemical method. Dilakukan variasi surfaktan beserta konsentrasinya, variasi waktu penumbuhan dan bentuk partikel serta modifikasi metode penumbuhan. Diharapkan diperoleh nanopartikel logam dengan bentuk dan ukuran yang bervariasi, selanjutnya dilakukan peninjauan terhadap sifat nanopartikel yang dihasilkan. Karakterisasi sifat listrik dan elektrokimia pengumpul arus dengan interface-nya yang telah ditumbuhi nanopartikel logam serta superkapasitor dilakukan dengan metode XRD, Spektroskopi UV-Vis, SEM, Impedance Spectroscopy, Charge-discharge dan Cyclic Voltametri.

### 1.3. Obyek Penelitian

Objek yang dikaji pada penelitian ini adalah penumbuhan nanopartikel Platinum, Paladium dan Emas pada permukaan pengumpul arus stainless steel. Sifat-sifat kapasitif piranti (energy dan daya) superkapasitor yang dihasilkan setelah penambahan antarmuka (interface) nanopartikel logam antara pengumpul arus (current collector) dan elektroda karbon ditinjau secara mendalam. Platinum, Palladium dan Emas nanopartikel ditumbuhkan dengan metode kimia basah (*wet chemical*). Dilakukan variasi waktu penumbuhan, cara penumbuhan untuk mendapatkan kondisi optimum. Pemberian variasi waktu penumbuhan diharapkan diperoleh variasi ukuran partikel yang dihasilkan sedangkan untuk cara penumbuhan diharapkan dapat diperoleh nanopartikel yang lebih merata dengan density yang tinggi.

Pengujian sifat kapasitif superkapasitor dilakukan pada tahun kedua, dengan teknik impedant spektroskopi, cas-discas pada arus konstan dan cyclic voltametri. Selain pengujian sifat kapasitif dicari juga struktur mikro nanopartikel yang di hasilkan dengan analisis XRD dan SEM untuk mengetahui morfologi nanopartikel logam.

### 1.4. Lokasi penelitian

Kegiatan penelitian ini sebagian besar akan dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Fisika FMIPA – Universitas Riau, Kampus Bina Widya Jl. H. R. Soebrantas km 12.5 Simpang Panan - Pekanbaru, Riau.

### 1.5. Hasil yang ditargetkan

Melalui studi ini diharapkan diperoleh superkapasitor dengan energy dan daya yang tinggi dengan penambahan nanopartikel logam. Pada tahun pertama diharapkan dapat diketahui kondisi optimum proses penumbuhan nano partikel logam (Platinum, Paladium dan Emas) pada permukaan pengumpul arus /current collector dari bahan stainless steel. Sedangkan untuk tahun kedua dapat diaplikasikan pada fabrikasi superkapasitor dengan menggunakan elektroda karbon berbentuk pellet dan serbuk dan dilakukan uji prestasi. Dari seluruh hasil yang diperoleh diharapkan dapat dipublikasikan pada jurnal nasional dan internasional.