SINERGI LOGAM NIKEL DAN TEMBAGA PADA NANOKOMPOSIT TRIMETALIK (Coâ€“Niâ€“Cu) BERBASIS KARBON
TERDOPING-N DERIVAT ZIF-67 UNTUK OPTIMASI KAPASITAS DAN STABILITAS ANODA BATERAI ION LITIUM
WA ODE IRNA, Fajar Inggit Pambudi, S.Si., M.Sc., Ph.D.; Dr. Abdulloh Rifai, S.T., M.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
PRAKATA iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
INTISARI x
ABSTRACT xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan 1
1.2 Tujuan Penelitian 3
1.3 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS 5
II.1 Tinjauan Pustaka 5
II.1.1 Baterai ion litium dan material anoda 5
II.1.2 MOFs dan ZIF-67 7
II.1.3 Transformasi ZIF-67 menjadi karbon terdoping-N 9
II.1.4 Modifikasi multimetalik pada derivat ZIF-67 10
II.1.5 Aplikasi derivat ZIF-67 sebagai anoda baterai ion litium 13
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian 14
II.2.1 Perumusan hipotesis 1 : 14
II.2.2 Perumusan Hipotesis 2 : 15
II.2.3 Perumusan Hipotesis 3 : 16
II.2.4 Rancangan Penelitian : 16
BAB III METODE PENELITIAN 18
III.1 Bahan Penelitian 18
III.2 Alat Penelitian 18
III.3 Prosedur Penelitian 19
III.3.1 Sintesis ZIF-67 19
III.3.2 Sintesis Cu15Ni5–ZIF-67 19
III.3.3 Sintesis Ni15Cu5–ZIF-67 20
III.3.4 Sintesis nanokomposit trimetalik (Co-Ni-Cu)/NC 20
III.3.5 Uji aktivitas elektrokimia 21
III.3.5.1 Pembuatan lembar anoda 21
III.3.5.2 Perakitan baterai koin sel (*half cell*) 21
III.3.5.3 Pengujian elektrokimia 22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 23
IV.1 Karakterisasi Material 23
IV.1.1 Karakterisasi material menggunakan XRD 23
IV.1.2 Karakterisasi material menggunakan FTIR 28
IV.1.3 Karakterisasi material menggunakan FE-SEM 31
IV.1.4. Karakterisasi material menggunakan Raman 37

SINERGI LOGAM NIKEL DAN TEMBAGA PADA NANOKOMPOSIT TRIMETALIK (Coâ€“Niâ€“Cu) BERBASIS KARBON
TERDOPING-N DERIVAT ZIF-67 UNTUK OPTIMASI KAPASITAS DAN STABILITAS ANODA BATERAI ION LITIUM
WA ODE IRNA, Fajar Inggit Pambudi, S.Si., M.Sc., Ph.D.; Dr. Abdulloh Rifai, S.T., M.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

IV.1.5 Karakterisasi material menggunakan SAA 39
IV.2 Uji Aktivitas Elektrokimia 42
IV.2.1 Pengujian *electrochemical impedance spectroscopy* 42
IV.2.2 Pengujian *galvanostatic charge-discharge* 44
IV.2.3 Pengujian *cyclic voltammetri* 47
IV.2.4 Pengujian *rate capability* 50
IV.2.5 Pengujian *cyclic performance* 53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 56
V.1 Kesimpulan 56
V.2 Saran 57
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN 68