

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Ekstraksi logam Ni dalam limbah katoda baterai NMC	4
II.1.2 Zeolit alam Indonesia	5
II.1.3 Zeolit alam tersulfatasi	7
II.1.4 Impregnasi logam Ni dari katoda baterai NMC	8
II.1.5 Perengkahan plastik LDPE menjadi hidrokarbon cair	9
II.2 Perumusan Hipotesis	11
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	11
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	11
II.2.3 Rancangan penelitian	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
III.1 Bahan Penelitian	14
III.2 Alat Penelitian	14
III.3 Prosedur Penelitian	14
III.3.1 Preparasi limbah katoda baterai NMC	14
III.3.2 Proses pelindian limbah katoda baterai NMC	15
III.3.3 Ekstraksi cair-cair larutan hasil pelindian	15
III.3.4 Proses preparasi dan sulfatasi zeolit alam	16
III.3.5 Impregnasi logam Ni ke dalam nanozeolit tersulfatasi	17
III.3.6 Uji keasaman katalis	17
III.3.7 Pirolisis sampah plastik LDPE	18
III.3.8 Proses perengkahan hasil pirolisis	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
IV.1 Karakterisasi Bubuk Katoda Baterai NMC	21

IV.1.1 Identifikasi oksida logam dalam bubuk katoda NMC	21
IV.1.2 Identifikasi gugus fungsi dalam bubuk katoda NMC	24
IV.2 Analisis Komposisi Logam dalam Larutan Hasil Pelindian	26
IV.3 Kajian Kinetika dan Termodinamika Sistem Kombinasi Asam	33
IV.4 Mekanisme Pelindian dengan Kombinasi $H_3PO_4-H_2C_2O_4$	39
IV.5 Mekanisme Proses Ekstraksi Nikel dalam <i>Leachate</i>	42
IV.6 Karakterisasi Padatan Nikel Fosfat ($Ni_3(PO_4)_2$)	44
IV.6.1 Identifikasi komposisi unsur dalam padatan nikel fosfat	45
IV.6.2 Identifikasi gugus fungsi dalam padatan nikel fosfat	46
IV.6.3 Analisis struktur padatan $Ni_3(PO_4)_2$	47
IV.7 Preparasi Nanokatalis Zeolit Alam	49
IV.8 Karakterisasi Nanokatalis NZ, SNZ, dan Ni/SNZ	51
IV.8.1 Identifikasi gugus fungsi nanokatalis	51
IV.8.2 Uji keasaman nanokatalis dengan gravimetri-piridin	54
IV.8.3 Karakterisasi nanokatalis menggunakan XRD	56
IV.8.4 Karakterisasi nanokatalis menggunakan SEM-EDX	58
IV.8.5 Karakterisasi nanokatalis menggunakan SAA	62
IV.9 Aplikasi Nanokatalis dalam Perengkahan Plastik LDPE	65
IV.9.1 Identifikasi gugus fungsi minyak hasil pirolisis	65
IV.9.2 Identifikasi komposisi minyak hasil pirolisis	66
IV.9.3 Proses perengkahan katalitik dengan gas nitrogen	68
IV.9.4 Proses perengkahan katalitik dengan gas hidrogen	70
IV.9.5 Analisis spektra IR senyawa dalam CHP optimum	72
IV.9.6 Analisis morfologi Ni/SNZ setelah perengkahan katalik	74
IV.9.7 Perbandingan CHP dengan bensin komersial	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
V.1 Kesimpulan	79
V.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	87