PENGARUH pH DAN TEMPERATUR TERHADAP KINERJA ELEKTRODA SELEKTIF ION (ESI) BENZOAT TIPE KAWAT TERLAPIS BERBASIS ALIQUAT-336-KITOSAN

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

Enik Fithrotun N

NIM: 125070500111033

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul i
Halaman Pengesahan ii
Halaman Pernyataan Keaslian Tulisan iii
Kata Pengantar iv
Abstrak vii
Abstract viii
Daftar Isi ix
Daftar Tabel xi
Daftar Gambar xii
Daftar Lampiran xiv
Daftar Singkatan xv

BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan 5
1.4 Manfaat 5

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Natrium Benzoat 6
2.2 Elektroda Selektif Ion (ESI) 7
2.3 Membran ESI 10
2.4 Elektroda Selektif Ion (ESI) Tipe Kawat Terlapis 12
2.5 Pengaruh pH 18
2.6 Pengaruh Temperatur 19

BAB 3 KERANGKA KONSEP PENELITIAN
3.1 Kerangka Konsep Penelitian 22
3.2 Skema Kerangka Konseptual 23

BAB 4 METODE PENELITIAN
4.1 Rancangan Penelitian 25
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian 25
4.3 Alat dan Bahan Penelitian 25
4.3.1 Alat 25
4.3.2 Bahan 26
4.4 Batasan Masalah 26
4.5 Tahapan Penelitian 26
4.5.1 Skema Tahapan Penelitian 26
4.5.2 Preparasi Larutan 27
4.5.2.1 Pembuatan Larutan Induk Benzoat 1 M 27
4.5.2.2 Pembuatan Larutan Baku Kerja Benzoat 27
4.5.2.3 Pembuatan Kitosan Cair 28
4.5.3 Pembuatan Elektroda Selektif Ion (ESI) Benzoat 28
4.5.4 Pelapisan Membran Benzoat Tipe Kawat Terlapis 29
4.5.5 Pengukuran Pengaruh pH dan Temperatur Terhadap Kinerja ESI Benzoat 29

4.5.5.1 Pengaruh pH 29
4.5.5.2 Pengaruh Temperatur 30
4.6 Analisis Data 30
4.6.1 Presisi 30

BAB 5 KERANGKA KONSEP PENELITIAN

5.1 Hasil Penelitian dan Analisa Data 32
5.2 Pengaruh pH Terhadap Kinerja Elektroda Selektif Ion (ESI) Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 33
5.3 Pengaruh Temperatur Terhadap Kinerja Elektroda Selektif Ion (ESI) Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 35

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Pembuatan dan Sifat Dasar ESI Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 38
6.2 Pengaruh pH Terhadap Kinerja Elektroda Selektif Ion (ESI) Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 40
6.3 Pengaruh Temperatur Terhadap Kinerja Elektroda Selektif Ion (ESI) Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 42
6.4 Keterbatasan Penelitian 44

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan 45
7.2 Saran 45

DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 49

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Variasi Faktor Nernst DenganTemperatur Untuk Elektroda Yang Ideal 20

Tabel 4.1 Pembuatan Larutan Baku Kerja Benzoat Konsentrasi $1x10^{-1}$-$1x10^{-4}$ M 28

Tabel 5.1 Pengaruh pH terhadap Faktor Nernst (FN).....34

Tabel 5.2 Pengaruh Temperatur Terhadap Faktor Nernst (FN).....36

Tabel L.1.1 Pembuatan Larutan Baku Kerja Benzoat 10^{-4} - 10^{-1} M 50

Tabel L.2.1.1 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 3 53

Tabel L.2.1.2 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 4 54

Tabel L.2.1.3 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 5 55

Tabel L.2.1.4 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 6 56

Tabel L.2.1.5 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 7 57

Tabel L.2.1.6 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 8 58

Tabel L.2.1.7 Penentuan Harga Faktor Nernst pada pH 9 59

Tabel L.2.2.1 Penentuan Harga Faktor Nernst pada Temperatur 27^{o}C.....61

Tabel L.2.2.2 Penentuan Harga Faktor Nernst pada Temperatur 30^{o}C.....62

Tabel L.2.2.3 Penentuan Harga Faktor Nernst pada Temperatur 40^{o}C.....63

Tabel L.2.2.4 Penentuan Harga Faktor Nernst pada Temperatur 50^{o}C.....64

Tabel L.2.2.5 Penentuan Harga Faktor Nernst pada Temperatur 60^{o}C.....65

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Struktur Natrium Benzoat 6
Gambar 2.2 ESI Tipe Kawat Terlapis 8
Gambar 2.3 Struktur Kimia Kitosan 14
Gambar 2.4 Struktur Kimia Aliquat-336 14
Gambar 2.5 Struktur Kimia PVC 15
Gambar 2.6 Struktur Kimia Di-Octyl Phthalate (DOP) 16
Gambar 2.7 Struktur Kimia Tetrahidrofuran 17
Gambar 2.8 Diagram Log konsentrasi-pH untuk Larutan Natrium Benzoat Konsentrasi 10 mg/L 18
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian 22
Gambar 4.1 Skema Tahapan Penelitian 26
Gambar 5.1 Membran ESI Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 33
Gambar 5.2 ESI Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan Saat Pengukuran 33
Gambar 5.3 Grafik Hubungan pH terhadap Faktor Nernst 35
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Temperatur terhadap Faktor Nernst 36
Gambar 6.1 Mekanisme Pertukaran Ion Benzoat Pada Antarmuka Membran ESI Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 39
Gambar L.2.1.1 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 3 54
Gambar L.2.1.2 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 4 55
Gambar L.2.1.3 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 5 56
Gambar L.2.1.4 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 6 57

Gambar L.2.1.5 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 7 58
Gambar L.2.1.6 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 8 59
Gambar L..1.7 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada pH 9 60
Gambar L.2.1.8 Grafik Pengaruh pH Terhadap Kinerja ESI Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 60
Gambar L.2.2.1 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada temperatur 27^{o}C 61
Gambar L.2.2.2 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada temperatur 30^{o}C 62
Gambar L.2.2.3 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada temperatur 40^{o}C 63
Gambar L.2.2.4 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada temperatur 50^{o}C 64
Gambar L.2.2.5 Grafik -log aktivitas ion benzoat (M) Vs beda potensial (mV) pada temperatur 60^{o}C 65
Gambar L.2.2.6 Grafik Pengaruh Temperatur Terhadap Kinerja ESI Benzoat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Aliquat 336-Kitosan 66

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Perhitungan

L.1.1 Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Benzoat ($C_7H_5O_2^-$)1M.....49

L.1.2 Perhitungan Pembuatan Larutan Kerja Benzoat 10^{-9}-10^{-1}M.....49

L.1.3 Perhitungan HCl 0,1 M 50

L.1.4 Perhitungan NaOH 0,1 M 50

L.1.5 Perhitungan dan Pembuatan CH_3COOH 3% (v/v) 51

L.1.6 Perhitungan Berat Komposisi Membran.....51

L.1.6 Perhitungan Faktor Nernst Teoritis.....52

Lampiran 2 Data Hasil Penelitian

L.2.1 Penentuan Nilai Faktor Nernst Pada pH 3-9.....53

L.2.2 Penentuan Nilai Faktor Nernst Pada pH 27-60^oC.....61

DAFTAR SINGKATAN

BTP	: Bahan Tambahan Pangan
b/b	: berat/berat
b/v	: berat/volum
CWE	: *Coated Wire Electrode*
DOP	: *Di-Octyl Phthalates*
ESI	: Elektroda Selektif Ion
FN	: Faktor Nernst
GC	: *Gas Chromatography*
g	: Gram
HPLC	: *High Performance Liquid Chromatography*
KV	: Koefisien Variasi
LD_{50}	: *Lethal Dose*
MSDS	: *Material Safety Data Sheet*
PMMA	: *Polymethyl Methacrylate*
PVA	: P*olyvinyl Alcohol*
PVC	: *Polyvinyl Cholride*
SD	: Standar Deviasi
SSP	: Sistem Saraf Pusat
THF	: Tetrahidrofuran
v/v	: Volume/volume
w/v	: *Weight/volume*
w/w	: *Weight/weight*