

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xv
INTISARI .....	xviii
<i>ABSTRACT</i> .....	xix
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Permasalahan .....	8
Tujuan.....	9
Manfa .....	9
Keaslian Penelitian.....	10
BAB I. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	14
Tinjauan Pustaka .....	14
Brucellosis .....	14
Etiologi .....	14
Sumber penularan pada hewan .....	15
Gejala Klinis .....	16
Patogenitas .....	18
Daerah bebas brucellosis .....	19

Badan Karantina Indonesia.....	22
Teknik diagnosa brucellosis yang sudah ada .....	25
Biosensor untuk deteksi bakteri utuh ( <i>whole bacteria</i> ).....	28
Biosensor <i>electrochemical impedance spectroscopy</i> (EIS)	31
<i>Microfluidic</i> .....	35
Potensi Pengembangan <i>Microfluidic</i> untuk deteksi brucellosis .....	36
Nanopartikel Emas .....	37
Interaksi antara nanopartikel emas dengan protein .....	38
<i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	39
<i>Rose Bengal Test</i> (RBT) .....	40
<i>Complement Fixation Test</i> .....	41
<i>Enzym linked immunosorbent assay</i> (ELISA) .....	42
Landasan teori .....	44
Hipotesis .....	46
<b>BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b> .....	47
Waktu dan Tempat .....	47
Rancangan Penelitian .....	47
Materi .....	51
Alat.....	51
Bahan .....	51
Metode .....	52
<i>Rose Bengal Test</i> (RBT) .....	52
<i>Complement Fixation Test</i> (CFT) .....	53
<i>Enzym linked immunosorbent assay</i> (ELISA) .....	55
Uji <i>electrochemical impedance spectroscopy</i> (EIS) .....	56
Analisa Data .....	60
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	61
Serum Kontrol <i>B. abortus</i> .....	61
Preparasi Elektroda Berbasis Nanopartikel Emas (AuNP) .....	61
Modifikasi elektroda berbasis AuNP dengan L-sistein.....	62
Imobilisasi antigen.....	64
Imobilisasi BSA 1% .....	67
Biosensor EIS Untuk Deteksi Brucellosis Pada Sapi.....	69
Limit Deteksi EIS Terintegrasi Perangkat <i>Microfluidic</i> .....	73
<i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	75
Pembahasan umum .....	77
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	92
Kesimpulan.....	92

Saran.....	92
RINGKASAN .....	94
SUMMARY .....	97
DAFTAR PUSTAKA .....	100

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Persamaan dan perbedaan penelitian sensor elektrokimia untuk deteksi brucellosis yang pernah dilakukan .....	12
Tabel 2. Daerah yang telah mendapat pengakuan nasional bebas dari brucellosis pada sapi .....	21
Tabel 3. Hasil positif deteksi HPHK brucellosis pada sapi dari tahun 2016 hingga tahun 2019.....	24
Tabel 4. Metode uji yang tersedia untuk diagnosis <i>Brucella abortus</i> (OIE, 2018).....	26
Tabel 5. Kemampuan EIS terintegrasi <i>microfluidic</i> berbasis AuNP mendeteksi brucellosis pada sapi ..	69
Tabel 6. Hasil uji penggunaan EIS untuk deteksi keberadaan antibodi dan perbandingan hasil uji limit deteksi antara RBT, CFT, dan ELISA.....	70
Tabel 7. Nilai resistensi transfer elektron semua elemen dan persentase perubahannya.....	90

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Status situasi brucellosis tahun 2020 .....	20
Gambar 2. Jumlah publikasi biosensor dari tahun 1983 hingga tahun 3013.....	29
Gambar 3. Bakteri dan target untuk biosensing .....	30
Gambar 4. Struktur dan fungsi biosensor impedometrik untuk deteksi bakteri .....	32
Gambar 5. Skema biosensor .....	34
Gambar 6. Mekanisme <i>indirect</i> ELISA.....	44
Gambar 7. Alur kerja penelitian .....	50
Gambar 8. Hasil RBT.....	52
Gambar 9. Hasil CFT.....	54
Gambar 10. Protokol EIS.....	59
Gambar 11. Sampel serum yang disiapkan dalam penelitian.....	61
Gambar 12. Grafik hasil uji EIS elektroda termodifikasi L-sistein pada frekuensi 10 Hz -100.000 Hz.....	64
Gambar 13. Grafik hasil uji EIS imobilisasi antigen pada frekuensi 10 Hz - 100.000 Hz.....	65
Gambar 14. Grafik hasil uji EIS imobilisasi BSA 1% pada frekuensi 10 Hz - 100.000 Hz.....	67
Gambar 15. Grafik hasil uji EIS imobilisasi sampel pada frekuensi 10 Hz - 100.000 Hz .....	71
Gambar 16. Grafik plot NyQuist hasil uji EIS imobilisasi sampel dengan penambahan PBS pH 7,4 pada frekuensi 10 Hz -100.000 Hz.....	74
Gambar 17. Foto SEM pembesaran 5000 X ....	76
Gambar 18. Aliran elektron sel elektrolit .....	79
Gambar 19. Diagram Nyquist dan hasil elektroda berbasis AuNP.....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil uji RBT .....	111
Lampiran 2. Hasil uji CFT.....	115
Lampiran 3. Hasil uji ELISA.....	117
Lampiran 4. Nilai data <i>software</i> EIS termodifikasi L-sistein elektroda I .....	120
Lampiran 5. Nilai data <i>software</i> EIS termodifikasi L-sistein elektroda II .....	121
Lampiran 6. Nilai data <i>software</i> EIS termodifikasi L-sistein elektroda III .....	122
Lampiran 7. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi antigen elektroda I .....	123
Lampiran 8. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi antigen elektroda II .....	124
Lampiran 9. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi antigen elektroda III .....	125
Lampiran 10. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi BSA 1% elektroda I .....	126
Lampiran 11. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi BSA 1% elektroda II .....	127
Lampiran 12. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi BSA 1% elektroda III .....	128
Lampiran 13. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi sampel serum kontrol (+) asal Pusvetma elektroda I .....	129
Lampiran 14. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi sampel serum kontrol (+) asal Pusvetma elektroda I .....	130
Lampiran 15. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi sampel serum kontrol (+) asal Pusvetma elektroda I .....	131
Lampiran 16. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi sampel serum kontrol (+) asal Pusvetma elektroda IV .....	132
Lampiran 17. Nilai data <i>software</i> EIS diimobilisasi sampel serum kontrol (+) asal BBVet Maros elektroda V .....	133
Lampiran 18. Nilai data <i>software</i> elektroda berlabel serum kontrol (+) dengan penambahan PBS [1:50] [asal BBVet Maros] .....	134

Lampiran 19	Nilai data software tentang elektroda berlabel serum kontrol (+) dengan penambahan PBS [1:50] [asal Pusvetma]	.....	135
Lampiran 20	Tarif PNBP dan lama pengujian laboratorium untuk <i>B. abortus</i>	.....	136
Lampiran 21	Foto-foto kegiatan penelitian	.....	137