

## DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Surat Pernyataan Bebas Plagiat	iii
Surat Persetujuan Diunggah Secara Elektronik	iv
Prasyarat Gelar	v
Lembar Pengesahan	vi
Penetapan Panitia Penguji	vii
Ucapan Terima Kasih	viii
Ringkasan	x
Summary	xiii
Abstract	xvi
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xxii
DAFTAR GAMBAR	xxiv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
DAFTAR SINGKATAN	xxix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	8
1.3.1 Tujuan Umum	8
1.3.2 Tujuan Khusus	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.4.1 Manfaat teoritis	9
1.4.2 Manfaat praktis	9
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>10</b>
2.1 Sistem Penghantaran Obat	10
2.2 Sistem Penghantaran Obat Partikulat	10
2.3 Mikropartikel/nanopartikel	11
2.4 Kitosan	12
2.4.1 Sifat adesif kitosan	15
2.4.2 Sifat fisikokimia	15
2.4.3 Biodegradabilitas dan keamanan	16
2.5 Metode pembuatan	17
2.5.1 Gelasi ionik	19
2.5.2 Pengeringan semprot	20
2.6 Natrium Tripolifosfat (TPP)	24
2.7 Fraksi diterpen lakton sambiloto ( <i>Andrographis paniculata</i> Nees)	25
2.8 Karakterisasi sistem partikulat	27

2.8.1	Evaluasi spektroskopi Fourier Transform Infra Red (FTIR)	27
2.8.2	Evaluasi termal Differential Thermal Analysis	28
2.8.3	Evaluasi difraksi sinar X	28
2.9	Pelepasan bahan obat	29
2.10	Malaria	30
BAB 3.	KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	32
3.1	Kerangka konseptual	32
3.2	Hipotesis	34
BAB 4.	METODE PENELITIAN	36
4.1	Pemeriksaan Bahan Baku	38
4.1.1	Bahan	38
4.1.2	Instrumen	38
4.1.3	Identifikasi fraksi diterpen lakton	38
4.1.4	Penetapan kadar andrografolid dalam fraksi diterpen lakton sambiloto (FDTL)	39
4.1.5	Identifikasi kitosan	39
4.1.6	Identifikasi Natrium tripolifosfat (TPP)	40
4.2	Pembuatan dan evaluasi sistem partikulat kitosan dengan perbedaan jumlah TPP dengan metode gelasi ionik - pengeringan semprot	41
4.2.1	Variabel penelitian	41
4.2.2	Definisi operasional	41
4.2.3	Bahan	42
4.2.4	Instrumen	42
4.2.5	Metode penelitian	42
4.2.5.1	Pembuatan partikel kitosan dengan gelasi ionik	42
4.2.5.2	Evaluasi spektroskopi FT-IR	43
4.2.5.3	Evaluasi Differential Thermal Analyser	43
4.2.5.4	Evaluasi difraksi sinar X	43
4.2.5.5	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering	44
4.3	Pembuatan dan evaluasi partikel fraksi diterpen lakton sambiloto – kitosan dengan perbedaan jumlah FDTL	44
4.3.1	Variabel penelitian	44
4.3.2	Definisi operasional	44
4.3.3	Bahan	45
4.3.4	Instrumen	45
4.3.5	Metode penelitian	45
4.3.5.1	Pembuatan sistem partikulat fraksi diterpen lakton – kitosan	45
4.3.5.2	Evaluasi spektroskopi FT-IR	46
4.3.5.3	Evaluasi Differential Thermal Analyser	46
4.3.5.4	Evaluasi difraksi sinar X	46
4.3.5.5	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering	46
4.3.5.6	Penetapan kandungan fraksi diterpen lakton dalam partikel	47

4.3.6 Analisis data	47
4.4 Pembuatan mikropartikel fraksi diterpen lakton sambiloto- kitosan dengan perbedaan konsentrasi kitosan	48
4.4.1 Variabel penelitian	48
4.4.2 Definisi operasional	48
4.4.3 Bahan	49
4.4.4 Instrumen	49
4.4.5 Metode penelitian	49
4.4.5.1 Pembuatan mikropartikel fraksi diterpen lakton- kitosan	49
4.4.5.2 Evaluasi spektroskopi FT-IR	50
4.4.5.3 Evaluasi Differential Thermal Analyser	50
4.4.5.4 Evaluasi difraksi sinar X	50
4.4.5.5 Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering	50
4.4.5.6 Penetapan kandungan fraksi diterpen lakton dalam partikel	50
4.4.6 Analisis data	51
4.5 Uji pelepasan in vitro dan uji aktivitas antimalaria in vivo partikel fraksi diterpen lakton sambiloto – kitosan formula terpilih dan uji histopatologi.	51
4.5.1 Variabel penelitian	51
4.5.2 Definisi operasional	52
4.5.3 Bahan	52
4.5.4 Instrumen	52
4.5.5 Hewan coba	52
4.5.6 Metode penelitian	53
4.5.6.1 Uji pelepasan in vitro	53
4.5.6.2 Uji aktivitas antimalaria sistem partikulat fraksi diterpen lakton – kitosan pada mencit terinfeksi Plasmodium berghei	55
4.5.6.3 Uji histopatologi	56
4.5.7 Analisis statistik	58
<b>BAB 5. DATA dan ANALISA HASIL PENELITIAN</b>	<b>59</b>
5.1 Hasil pemeriksaan kualitatif bahan	59
5.1.1 Fraksi diterpen lakton sambiloto	59
5.1.2 Penetapan kadar andrografolid dalam fraksi diterpen lakton sambiloto(FDTL)	59
5.1.3 Kitosan	60
5.1.4 Natrium tripolifosfat	61
5.2 Evaluasi sistem partikulat kitosan dengan perbedaan jumlah TPP dengan metode gelasi ionik-pengeringan semprot	61
5.2.1 Evaluasi spektroskopi Fourier Transform Infra Red	61
5.2.2 Evaluasi termal dengan Differential Thermal Analyser	63
5.2.3 Evaluasi Difraksi sinar X	63
5.2.4 Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering dengan SEM	64

5.3	Evaluasi sistem partikulat fraksi diterpen lakton sambiloto- kitosan dengan perbedaan jumlah fraksi diterpen lakton	69
5.3.1	Evaluasi spektroskopi Fourier Transform Infra Red	69
5.3.2	Evaluasi termal dengan Differential Thermal Analyser	70
5.3.3	Evaluasi Difraksi sinar X	70
5.3.4	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering dengan SEM	71
5.3.5	Penetapan kandungan fraksi diterpen lakton	72
5.4	Evaluasi sistem partikulat kitosan – fraksi diterpen lakton dengan perbedaan jumlah kitosan	73
5.4.1	Evaluasi spektroskopi Fourier Transform Infra Red	73
5.4.2	Evaluasi termal dengan Differential Thermal Analyser	74
5.4.3	Evaluasi Difraksi sinar X	75
5.4.4	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel dengan SEM	76
5.4.5	Penetapan kandungan fraksi diterpen lakton dalam partikel	77
5.5	Uji pelepasan in vitro dan uji aktivitas antimalaria in vivo fraksi diterpen lakton sambiloto kitosan formula terpilih dan uji hispatologi	78
5.5.1	Uji pelepasan in vitro	78
5.5.2	Uji aktivitas antimalaria	81
5.5.3	Uji histopatologi	83
<b>BAB</b>	<b>6. PEMBAHASAN</b>	<b>90</b>
6.1	Evaluasi sistem partikulat kitosan dengan perbedaan jumlah TPP	92
6.1.1	Evaluasi spektroskopi FT-IR	92
6.1.2	Evaluasi Differential Thermal Analyser	94
6.1.3	Evaluasi difraksi sinar X	95
6.1.4	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering	95
6.2	Evaluasi partikel fraksi diterpen lakton sambiloto – kitosan dengan perbedaan jumlah FDTL	98
6.2.1	Evaluasi spektroskopi FT-IR	98
6.2.2	Evaluasi Differential Thermal Analyser	99
6.2.3	Evaluasi difraksi sinar X	99
6.2.4	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel kering	100
6.2.5	Penetapan kandungan fraksi diterpen lakton	101
6.3	Evaluasi sistem partikulat kitosan – fraksi diterpen lakton dengan perbedaan jumlah kitosan	102
6.3.1	Evaluasi spektroskopi Fourier Transform Infra Red	102
6.3.2	Evaluasi termal dengan Differential Thermal Analyser	102
6.3.3	Evaluasi Difraksi sinar X	103
6.3.4	Evaluasi morfologi dan ukuran partikel dengan SEM	103
6.3.5	Penetapan kandungan fraksi diterpen lakton dalam partikel	103
6.4	Uji pelepasan in vitro dan uji aktivitas antimalaria in vivo fraksi diterpen lakton sambiloto kitosan formula terpilih dan uji hispatologi	104

6.4.1 Uji pelepasan in vitro	104
6.4.2 Uji aktivitas antimalaria	106
6.4.3 Uji histopatologi	107
<b>BAB 7. PENUTUP</b>	<b>111</b>
7.1 Kesimpulan	111
7.2 Saran	111
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>112</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>117</b>





## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Aplikasi metode pengeringan semprot pada pembuatan sistem partikulat polimerik	24
Tabel 4.1	Rancangan formula partikel kitosan dengan perbedaan jumlah TPP	42
Tabel 4.2	Rancangan formula sistem partikulat fraksi diterpen lakton – kitosan dengan perbedaan jumlah FDTL	46
Tabel 4.3	Rancangan formula sistem partikulat fraksi diterpen lakton – kitosan dengan perbedaan jumlah kitosan	50
Tabel 4.4	Skoring derajat kerusakan patologik hepar	57
Tabel 4.5	Skoring derajat kerusakan patologik limpa	58
Tabel 5.1	Pemeriksaan kualitatif fraksi diterpen lakton sambiloto	59
Tabel 5.2	Pemeriksaan kualitatif kitosan	60
Tabel 5.3	Pemeriksaan kualitatif Natrium tripolifosfat	61
Tabel 5.4	Skoring pembentukan partikel kitosan kosong dengan perbedaan jumlah TPP	67
Tabel 5.5	Hasil uji korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara jumlah TPP dengan morfologi partikel kitosan	67
Tabel 5.6	Kandungan FDTL dan efisiensi penjebakan (EP) partikel fraksi diterpen lakton-kitosan dengan perbedaan jumlah FDTL dengan perbandingan kitosan - FDTL= 10:3 (D1), 10:4 (D2), 10:5 (D3)	73
Tabel 5.7	Hasil Anava satu arah untuk mengetahui pengaruh jumlah FDTL terhadap efisiensi penjebakan partikel FDTL – kitosan dengan perbedaan jumlah FDTL dengan perbandingan kitosan - FDTL=10:3 (D1), 10:4 (D2), 10:5 (D3)	73
Tabel 5.8	Kandungan FDTL dan efisiensi penjebakan (EP) partikel FDTL-kitosan dengan perbandingan kitosan –FDTL 10:4 (K1), 12,5:4 (K2) , 15:4 (K3)	77
Tabel 5.9	Hasil Anava satu arah ( $\alpha=0.05$ ) untuk mengetahui pengaruh jumlah kitosan terhadap efisiensi penjebakan partikel FDTL – kitosan dengan perbandingan kitosan : FDTL= 10 : 4 (K1), 12,5:4 (K2) dan 15 : 4 (K3)	78
Tabel 5.10	Hasil uji pelepasan in vitro sistem partikulat FDTL-kitosan dan FDTL dalam media air suling+SLS 0,1%, suhu $37\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (n=3)	79
Tabel 5.11	Efisiensi disolusi pada menit ke 360 ( $\text{ED}_{360}$ ) dari FDTL dan sistem partikulat FDTL-kitosan	80
Tabel 5.12	Hasil uji t dua sampel bebas ( $\alpha=0.05$ ) untuk mengetahui pengaruh pembentukan sistem partikulat kitosan terhadap $\text{ED}_{360}$ FDTL	80
Tabel 5.13	Hasil uji t dua sampel bebas ( $\alpha=0.05$ ) untuk mengetahui pengaruh pembentukan sistem partikulat kitosan terhadap hambatan parasitemia	83
Tabel 5.14	Hasil Anava satu arah ( $\alpha=0.05$ ) untuk mengetahui pengaruh pemberian FDTL, sistem partikulat FDTL-kitosan dan kontrol	86

Tabel 5.15	terhadap derajat kerusakan organ hepar mencit coba Hasil Anava satu arah ( $\alpha=0.05$ ) untuk mengetahui pengaruh pemberian FDTL, sistem partikulat FDTL-kitosan dan kontrol terhadap derajat kerusakan limpa mencit coba	88
------------	---	----



## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Struktur kitin (A) dan struktur kitosan (B)	14
Gambar 2.2	Skema (a) Polimer dan (b) Polimer yang tersambung silang	19
Gambar 2.3	Skema pembuatan sistem partikel kitosan dengan metode gelasi ionic\	20
Gambar 2.4	Morfologi partikel yang dibuat dengan metode pengeringan semprot	22
Gambar 2.5	Proses pengeringan semprot	23
Gambar 2.6	Struktur natrium tripolifosfat	25
Gambar 2.7	Struktur kimia andrografolida	26
Gambar 2.8	Mekanisme pelepasan obat dari sistem partikulat	30
Gambar 3.1	Skema kerangka konseptual	35
Gambar 4.1	Bagan alur penelitian	37
Gambar 5.1	Spektra infra merah TPP, kitosan dan sistem partikulat kitosan dengan perbedaan perbandingan kitosan : TPP = 10:1 (A); 10:2 (B), 10:3 (C), 10:4 (D), 10:5 (E), 10:6 (F), 10:7 (G), 10:8 (H), 10:9 (I), 10:10 (J)	62
Gambar 5.2	Spektra infra merah TPP, kitosan dan sistem partikulat kitosan dengan perbedaan perbandingan kitosan : TPP = 10:1 (A); 10:2 (B), 10:3 (C), 10:4 (D), 10:5 (E), 10:6 (F), 10:7 (G), 10:8 (H), 10:9 (I), 10:10 (J)	63
Gambar 5.3	Difraktogram sinar X dari kitosan dan sistem partikulat kitosan dengan perbedaan perbandingan kitosan : TPP= 10:2 (A), 10:4 (B), 10:6 (C), 10:8 (D) dan 10:10 (E)	64
Gambar 5.4	Foto mikrograf SEM partikel kitosan kosong dengan perbedaan perbandingan kitosan-TPP = 10:1 (A); 10:2 (B), 10:3 (C), 10:4 (D), 10:5 (E), 10:6 (F), 10:7 (G), 10:8 (H), 10:9 (I), 10:10 (J) (Pembesaran 10.000x)	65
Gambar 5.5	Foto mikrograf SEM partikel kitosan kosong dengan perbedaan perbandingan kitosan- TPP = 10:6 (A), 10:7 (B), 10:8 (C) (Pembesaran 10.000x)	66
Gambar 5.6	Foto mikrograf partikel kitosan kosong dengan perbedaan perbandingan kitosan – TPP = 10:8 (A), 10:9 (B), 10:10 (C) (Pembesaran 20.000x)	66
Gambar 5.7	Hasil pengukuran partikel dengan SEM dari sistem partikulat kitosan dengan perbandingan kitosan-TPP 10:2 (A) 10:2(A) , 10:4(B),10:6 (C),10:8 (D) (Pembesaran 5.000x)	68
Gambar 5.8	Sebaran ukuran partikel kitosan kosong dengan perbedaan perbandingan kitosan-TPP = 10:1 (F1); 10:2 (F2), 10:3 (F3), 10:4 (F4), 10:5 (F5), 10:6 (F6), 10:7 (F7), 10:8 (F8), 10:9 (F9), 10:10 (F10).	68
Gambar 5.9	Spektra infra merah dari FDTL (A), kitosan (B), partikel	69



	kitosan (C) dan sistem partikulat FDTL- kitosan dengan perbedaan perbandingan kitosan: FDTL = 10:3 (D), 10:4 (E) dan 10:5 (F)	
Gambar 5.10	Termogram Differential Thermal Analysis dari kitosan, FDTL, partikel kitosan (A) dan sistem partikulat FDTL- kitosan dengan perbedaan perbandingan kitosan: FDTL = 10:3 (B), 10:4 (C) dan 10:5 (D)	70
Gambar 5.11	Difraktogram sinar X dari FDTL (A), campuran fisik FDTL dan kitosan (B), kitosan (C), sistem partikulat kitosan (D) dan sistem partikulat FDTL- kitosan dengan perbedaan perbandingan kitosan: FDTL =10:3 (E),10:4(F) dan 10:5 (G)	71
Gambar 5.12	Hasil SEM partikel FDTL-kitosan dengan perbandingan kitosan :FDTL= 10:3 (A), 10:4 (B) dan 10:5 (C) pembesaran 10.000x)	71
Gambar 5.13	Hasil pengukuran dari fotomikrograf SEM partikel FDTL- kitosan dengan perbandingan kitosan : FDTL=10:3 (A), 10:4 (B) dan 10:5 (C) (pembesaran5.000x)	72
Gambar 5.14	Sebaran ukuran partikel dari partikel kitosan kosong dengan perbandingan kitosan-TPP 10:8 dan sistem partikulat FDTL-kitosan dengan perbedaan jumlah FDTL dengan perbandingan kitosan- FDTL = 10:3 (D1), 10:4 (D2), 10:5 (D3)	72
Gambar 5.15	Spektra infra merah dari fraksi diterpen lakton (FDTL), kitosan, partikel kitosan (A) dan sistem partikulat FDTL – kitosan dengan perbandingan kitosan : FDTL = 10 : 4 (B); 12.5 : 4 (C); 15:4 (D)	74
Gambar 5.16	Termogram Differential Thermal Analysis dari kitosan, FDTL, sistem partikulat kitosan (A) dan sistem partikulat FDTL-kitosan dengan perbandingan kitosan : FDTL = 10 : 4 (B); 12.5 : 4 (C); 15:4 (D)	75
Gambar 5.17	Difraktogram sinar X dari FDTL , kitosan,sistem partikulat kitosan (A) dan sistem partikulat FDTL-kitosan dengan perbandingan kitosan : FDTL = 10 : 4 (B); 12.5 : 4 (C); 15:4 (D)	76
Gambar 5.18	Hasil SEM partikel FDTL-kitosan dengan perbandingan kitosan –FDTL 10:4 (A), 12,5:4 (B) , 15:4 (C) (Pembesaran 5.000x)	76
Gambar 5.19	Profil pelepasan sistem partikulat FDTL-kitosan dan FDTL dalam media air suling + SLS 0,1%, 37±0,5°C (n=3)	79
Gambar 5.20	Foto mikroskop hapusan darah mencit terinfeksi Plasmodium berghei pada hari ke 7 kontrol (A) dan perlakuan FDTL (B) dan FDTL-kitosan (C).	81

Gambar 5.21	Kurva persen pertumbuhan parasitemia pada mencit terinfeksi Plasmodium berghei dengan perbedaan perlakuan sistem partikulat FDTL-kitosan , FDTL dan kontrol	81
Gambar 5.22	Kurva hambatan parasitemia dari mencit terinfeksi Plasmodium berghei pada perlakuan pemberian sistem partikulat FDTL-kitosan dan FDTL	82
Gambar 5.23	Histogram % hambatan parasitemia hari ke 7 pada mencit terinfeksi Plasmodium berghei pada perlakuan sistem partikulat FDTL-kitosan dan FDTL	83
Gambar 5.24	Foto mikroskop perbedaan pertumbuhan jaringan fibrosis (panah) pada sel hepar mencit coba terinfeksi Plasmodium berghei pada pemberian sistem partikulat FDTL-kitosan (A) FDTL (B) dan kontrol (C). (Pembesaran 400x)	84
Gambar 5.25	Histogram derajat kerusakan hepar mencit coba setelah pemberian FDTL-kitosan, FDTL dan kontrol	85
Gambar 5.26	Foto mikroskop sel limpa dari mencit coba terinfeksi Plasmodium berghei yang menunjukkan gambaran pulpa putih normal (A), pulpa putih dengan sel-sel nekrotik kurang dari 10% (B) dan pulpa putih dengan dengan sel-sel nekrotik antara 11-50% disertai fibrosis ringan (C) (Pembesaran 200x)	87
Gambar 5.27	Histogram derajat kerusakan limpa mencit coba setelah pemberian FDTL-kitosan, FDTL dan kontrol	88
Gambar 5.28	Histogram persen pertumbuhan parasitemia H7 dan derajat kerusakan hepar, derajat kerusakan limpa mencit terinfeksi Plasmodium berghei pada perlakuan pemberian sistem partikulat FDTL-kitosan;FDTL dan kontrol	89
Gambar 6.1	Ilustrasi pembentukan struktur sambung silang kitosan dan penjebakan bahan obat	100
Gambar 6.2	Ilustrasi perubahan struktur kristal dan absorpsi molekul air ke dalam area amorf	105

## DAFTAR LAMPIRAN

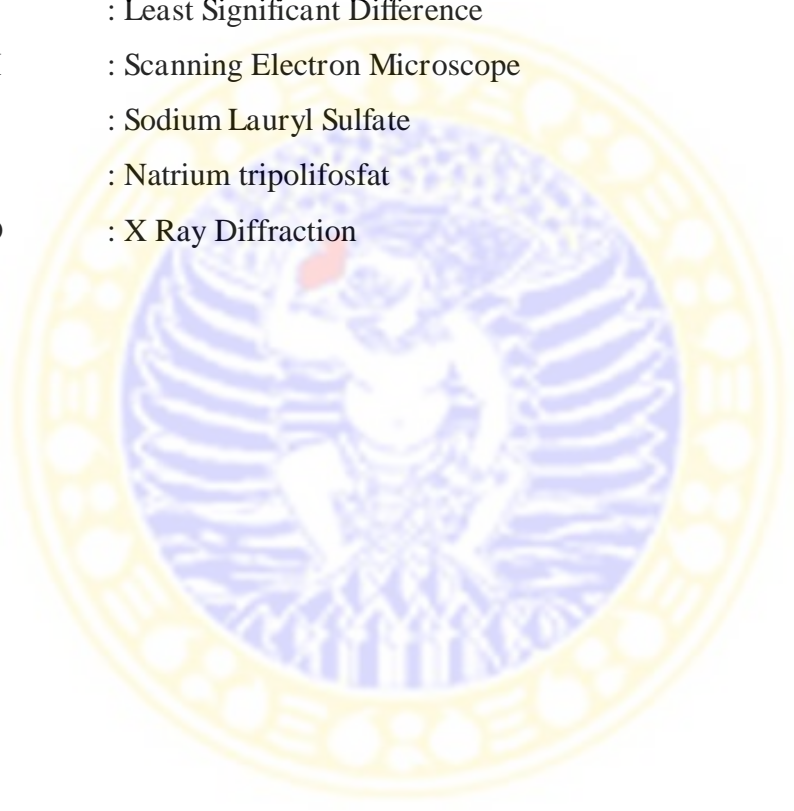
		Halaman
Lampiran 1	Termogram DTA Fraksi diterpen lakton sambiloto	117
Lampiran 2	Spektra infra merah Fraksi diterpen lakton sambiloto	118
Lampiran 3	Difraktogram sinar X fraksi diterpen lakton sambiloto	119
Lampiran 4	Kromatogram andrografolida dan fraksi diterpen lakton	120
Lampiran 5	Hasil penetapan kadar andrografolida dalam fraksi diterpen lakton sambiloto dengan metode HPLC	121
Lampiran 6	Sertifikat analisis kitosan	122
Lampiran 7	Termogram DTA Kitosan	123
Lampiran 8	Spektra infra merah kitosan	124
Lampiran 9	Difraktogram sinar X kitosan	125
Lampiran 10	Sertifikat analisis Natrium tripolifosfat	126
Lampiran 11	Spektra infra merah Natrium tripolifosfat	127
Lampiran 12	Hasil Uji Distribusi Normal dan Uji Korelasi Pearson dari data penilaian morfologi partikel kitosan	128
Lampiran 13	Penentuan linieritas bahan fraksi diterpen lakton dengan metode HPLC	129
Lampiran 14	Penentuan presisi bahan fraksi diterpen lakton dengan metode HPLC	130
Lampiran 15	Hasil analisis kadar dengan HPLC dan perhitungan kandungan dan efisiensi penjebakan fraksi diterpen lakton dari sistem partikulat kitosan dengan perbedaan jumlah fraksi diterpen lakton	131
Lampiran 16	Hasil uji statistik Anava dan LSD efisiensi penjebakan dari sistem partikulat FDTL-kitosan dengan adanya perbedaan jumlah fraksi diterpen lakton	132
Lampiran 17	Hasil analisis kadar dengan HPLC dan perhitungan kandungan dan efisiensi penjebakan fraksi diterpen lakton dari sistem partikulat kitosan dengan perbedaan konsentrasi kitosan	133
Lampiran 18	Hasil uji statistik Anava dan LSD efisiensi penjebakan dari sistem partikulat FDTL-kitosan dengan perbedaan adanya konsentrasi kitosan	134
Lampiran 19	Hasil analisis kadar dan perhitungan jumlah FDTL terlarut dan dari uji pelepasan in vitro	135
Lampiran 20	Hasil Perhitungan Efisiensi Disolusi (ED)	137
Lampiran 21	Hasil Uji t dua sampel bebas dari Efisiensi Disolusi menit ke 360	138
Lampiran 22	Surat Keterangan Kelaikan Etik	139
Lampiran 23	Perhitungan jumlah sampel hewan coba	140
Lampiran 24	Perhitungan dosis untuk uji aktivitas anti malaria	141

Lampiran 25	Hasil perhitungan persen parasitemia mencit terinfeksi Plasmodium berghei	142
Lampiran 26	Hasil uji t dua sampel bebas persen hambatan parasitemia	143
Lampiran 27	Prosedur Pembuatan Preparat Histopatologi	144
Lampiran 28	Hasil pemeriksaan histopatologi hepar mencit terinfeksi Plasmodium berghei setelah mendapat perlakuan sistem partikulat FDTL-kitosan, FDTL dan kontrol	147
Lampiran 29	Hasil pemeriksaan histopatologi limpa mencit terinfeksi Plasmodium berghei setelah mendapat perlakuan sistem partikulat FDTL-kitosan, FDTL dan kontrol	148
Lampiran 30	Hasil Uji Anava satu arah dan uji LSD derajat kerusakan hepar dan limpa	149



## DAFTAR SINGKATAN

DTA	: Differential Thermal Analyser
ED	: Efisiensi Disolusi
EP	: Efisiensi Penjebakan
FDTL	: Fraksi diterpen lakton sambiloto
FTIR	: Fourier Transform Infra Red
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
LSD	: Least Significant Difference
SEM	: Scanning Electron Microscope
SLS	: Sodium Lauryl Sulfate
TPP	: Natrium tripolifosfat
XRD	: X Ray Diffraction







*“Among the signs of success,  
at the end is turning to Allah at the beginning”*  
[Ibnu Atha’illah Al-Iskandari, Al Hikam]