

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	5
1.4.1. Manfaat Teoritis	5
1.4.2. Manfaat Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kanker	6
2.1.1. Sel Kanker	6

2.1.2. Jenis Pengobatan Kanker.....	7
2.1.2.1. Pembedahan	7
2.1.2.2. Kemoterapi.....	7
2.1.2.3. Radioterapi.....	7
2.1.2.4. <i>Targeted Therapy</i>	8
2.2. Nanopartikel Magnetik	8
2.2.1. Sifat dan Karakteristik Nanopartikel Magnetik.....	8
2.2.2. Fungsionalisasi Nanopartikel Magnetik dengan <i>Folic Acid</i>	10
2.3. <i>Doxorubicin</i>	10
2.4. Pengisian <i>Doxorubicin</i> pada Nanopartikel Magnetik.....	12
2.5. Uji Sitotoksitas dengan <i>Brine Shrimp Lethal Test (BSLT)</i>	12
2.6. Karakterisasi Nanopartikel Magnetik dengan <i>X-Ray Diffractometer (XRD)</i>	13
2.7. Karakterisasi Nanopartikel Magnetik-BSA-DOX-FA.....	14
2.7.1. Karakterisasi <i>Particle Size Analyzer (PSA)</i>	14
2.7.2. Karakterisasi <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	15
2.8. Enkapsulasi, Pengisian, dan Pelepasan <i>Doxorubicin</i>	17
2.8.1. Enkapsulasi dan Pengisian <i>Doxorubicin</i>	17
2.8.2. Pelepasan <i>Doxorubicin</i>	17
2.9. Uji Efek Antitumor dengan <i>MTT Assay</i>	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.2.1. Bahan Penelitian	20
3.2.2. Alat Penelitian	21
3.3. Prosedur Penelitian	21
3.3.1. Sintesis Nanopartikel Magnetik	21
3.3.2. Uji BSLT Terhadap MNP	21
3.3.3. Karakterisasi MNP dengan <i>X-Ray Diffractometer (XRD)</i>	22

3.3.4. <i>Coating</i> Nanopartikel Magnetik dengan <i>Bovine Serum Albumin</i> (BSA) dan <i>Drug Loading</i>	22
3.3.5. Aktivasi <i>Folic Acid</i> dengan NHS	22
3.3.6. Fungsionalisasi DOX-BSA-MNP dengan <i>Folic Acid</i>	23
3.3.7. Karakterisasi Fisik FA-DOX-BSA-MNP	23
3.3.7.1. Karakterisasi dengan <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA)	23
3.3.7.2. Karakterisasi dengan <i>Scanning Electron Microscope</i>	23
3.3.8. Enkapsulasi, Pengisian, dan Pelepasan <i>Doxorubicin</i>	23
3.3.8.1. Enkapsulasi dan Pengisian <i>Doxorubicin</i>	23
3.3.8.2. Pelepasan <i>Doxorubicin</i>	24
3.3.9. Uji <i>MTT Assay</i>	24
3.4. Variabel Penelitian	24
3.5. Penentuan Jumlah Sampel Penelitian	25
3.6. Skema Penelitian	25
3.6.1. Sintesis Nanopartikel Magnetik	25
3.6.2. Sintesis DOX-BSA-MNP	26
3.6.3. Aktivasi <i>Folic Acid</i> dengan NHS	26
3.6.4. Fungsionalisasi DOX-BSA-MNP dengan <i>Folic Acid</i>	27
3.6.5. Enkapsulasi dan Pengisian <i>Doxorubicin</i>	27
3.6.6. Pelepasan <i>Doxorubicin</i>	28
3.7. Analisis Data	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Hasil Sintesis	29
4.2. Hasil Karakterisasi	31
4.2.1. <i>Brine Shrimp Lethal Test</i> (BSLT)	31
4.2.2. <i>X-Ray Diffractometer</i> (XRD)	34
4.3. Hasil <i>Coating</i> Nanopartikel Magnetik dengan <i>Bovine Serum Albumin</i> (BSA) dan <i>Drug Loading</i>	35
4.4. Hasil Aktivasi <i>Folic Acid</i> dengan NHS	37
4.5. Hasil Fungsionalisasi DOX-BSA-MNP dengan <i>Folic Acid</i>	37

4.6. Hasil Karakterisasi Fisik FA-DOX-BSA-MNP	39
4.6.1. <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA).....	39
4.6.2. <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	40
4.7. Hasil Enkapsulasi dan Pengisian <i>Doxorubicin</i>	42
4.8. Hasil Pelepasan <i>Doxorubicin</i>	42
4.9. Hasil Uji <i>MTT Assay</i>	46
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51
 DAFTAR PUSTAKA	 52
 LAMPIRAN	 57

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
4.1	Persentase Kematian Larva <i>Artemia salina</i> dengan Sampel Nanopartikel Magnetik	33
4.2	Persentase Sitotoksitas Berdasarkan Viabilitas Sel pada FA-DOX-BSA-MNP untuk Konsentrasi 0,1; 0,5; 1; dan 10 µg/mL	47
4.3	Persentase Sitotoksitas Berdasarkan Viabilitas Sel pada FA-DOX-BSA-MNP untuk Konsentrasi 50, 100, dan 200 µg/mL	48
4.4		41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	<i>Passive dan Active Targeting</i>	8
2.2	Hasil <i>Transmission Electron Microscopy</i> (TEM) Nanopartikel Magnetik	9
2.3	Nanopartikel Magnetik-FA	10
2.4	Struktur Kimia <i>Doxorubicin</i>	11
2.5	Pengisian <i>Doxorubicin</i> ke dalam Nanopartikel	12
2.6	<i>Brine Shrimp Lethal Test</i>	13
2.7	Hukum Bragg	14
2.8	Skema Alat <i>X-Ray Diffractometer</i>	14
2.9	Skema Kerja <i>Particle Size Analyzer</i>	15
2.10	Alat <i>Scanning Electron Microscope</i>	16
2.11	Skema Kerja <i>Scanning Electron Microscope</i>	17
2.12	Uji <i>MTT Assay</i> Menggunakan <i>Microplate 96 Well</i>	19
4.1	Larutan $\text{FeCl}_3\text{-FeCl}_2$	29
4.2	Hasil Sintesis Larutan Nanopartikel Magnetik	30
4.3	Nanopartikel Magnetik Setelah Dikeringkan	30
4.4	Sifat Magnetik pada Nanopartikel	31
4.5	Uji BSLT	32
4.6	Diagram Blok Persentase Kematian Larva <i>Artemia salina</i> oleh Nanopartikel Magnetik	33
4.7	Pola Hasil XRD Hasil Karakterisasi	34
4.8	Pola Hasil XRD Setelah Dilakukan <i>Search and Match</i>	35
4.9	Nanopartikel Magnetik Sebelum <i>Di-coating</i>	36
4.10	Hasil <i>Coating</i> Nanopartikel Magnetik	36
4.11	<i>Folic Acid</i> yang Telah Diaktivasi	37
4.12	Larutan DOX-BSA-MNP dengan <i>Folic Acid</i>	38
4.13	Larutan FA-DOX-BSA-MNP dalam Kantong Dialisis	38
4.14	FA-DOX-BSA-MNP	39
4.15	Hasil Uji PSA Pertama pada Nanopartikel Magnetik	40
4.16	Hasil Uji PSA Kedua pada Nanopartikel Magnetik	40
4.17	Hasil SEM <i>Imaging</i> pada Nanopartikel Magnetik dengan Perbesaran 5000 Kali. Lingkaran Biru Menunjukkan Bentuk Nanopartikel	41
4.18	Hasil Uji UV-Vis pada FA-DOX-BSA-MNP	42
4.19	Hasil Uji UV-Vis Pelepasan <i>Doxorubicin</i> pada pH 5,4 Setelah (a) 1 Jam, (b) 2 Jam, (c) 3 Jam, dan (d) 4 Jam	43
4.20	Hasil Uji UV-Vis Pelepasan <i>Doxorubicin</i> pada pH 7,4 (37°C) Setelah (a) 1 Jam, (b) 2 Jam, (c) 3 Jam, dan (d) 4 Jam	44
4.21	Hasil Uji UV-Vis Pelepasan <i>Doxorubicin</i> pada pH 7,4 (43°C) Setelah (a) 1 Jam, (b) 2 Jam, (c) 3 Jam, dan (d) 4 Jam	44

4.22	Hasil Uji UV-Vis Pelepasan <i>Doxorubicin</i> pada pH 9,0 Setelah (a) 1 Jam, (b) 2 Jam, (c) 3 Jam, dan (d) 4 Jam	45
4.23	Grafik Absorbansi Sampel pada Tiap pH dalam Waktu 4 Jam	45
4.24	Pemberian MTT pada <i>Microplate</i>	46
4.25	Diagram Blok Persentase Viabilitas Sel dari Sampel FA-DOX-BSA-MNP	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1.	Alat dan Bahan Penelitian
2.	Hasil Sintesis Nanopartikel Magnetik
3.	Hasil Uji BSLT
4.	Hasil Uji XRD
5.	Hasil <i>Coating</i> , <i>Drug Loading</i> , dan Fungsionalisasi dengan <i>Folic Acid</i>
6.	Hasil Uji PSA
7.	Hasil Uji TEM
8.	Hasil Enkapsulasi dan Pelepasan <i>Doxorubicin</i>
9.	Hasil Uji <i>MTT Assay</i>