

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS...	7
II.1 Tinjauan Pustaka.....	7
II.1.1 Kalkon.....	7
II.1.2 Sintesis kalkon.....	10
II.1.3 Pengaruh substituen dan pelarut terhadap nilai absorbansi.....	13
II.1.4 Sitotoksisitas.....	14
II.1.5 Tabir surya.....	16
II.2 Perumusan Hipotesis.....	20
II.3 Rancangan Penelitian.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
III.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	24

III.1.1	Bahan penelitian.....	24
III.1.2	Alat penelitian.....	24
III.2	Prosedur Penelitian.....	25
III.2.1	Sintesis senyawa turunan kalkon.....	25
III.2.2	Analisis UV.....	25
III.2.3	Uji Sitotoksitas.....	26
III.2.4	Tabir Surya.....	27
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
IV.1	Sintesis Senyawa Turunan Kalkon.....	28
IV.1.1	Sintesis senyawa (E)-3-(benzo[d][1,3]dioksol-5-il)-1-fenilprop-2-en-1-on (AC1-3).....	31
IV.1.2	Sintesis senyawa (E)-3-(4-metoksifenil)-1-fenilprop-2-en-1-on (AC1-4)	34
IV.1.3	Sintesis senyawa (E)-3-(1H-indol-3-il)-1-fenilprop-2-en-1-on (AC1-6)	37
IV.1.4	Sintesis senyawa (E)-1-(5-bromo-2-hidroksi fenil)-3-(3,4-dimetoksifenil)-prop-2-en-1-on (AC2-2).....	40
IV.1.5	Sintesis senyawa (E)-3-(benzo[d][1,3]dioksol-5-il)-1-(5-bromo-2-hidroksi-fenil)prop-2-en-1-on (AC2-3).....	43
IV.1.6	Sintesis senyawa (E)-3-(benzo[d][1,3]dioksol-5-il)-1-(4-metoksifenil)prop-2-en-1-on (AC3-3).....	46
IV.1.7	Sintesis senyawa (E)-1,3-bis(4-metoksifenil)prop-2-en-1-on (AC3-4).....	49
IV.1.8	Sintesis senyawa (E)-3-(1H-indol-3-il)-1-(4-metoksifenil)prop-2-en-1-on (AC3-6).....	52
IV.1.9	Sintesis senyawa (E)-3-(benzo[d][1,3]dioksol-5-il)-1-(3,4,5-trimetoksi-fenil)prop-2-en-1-on (AC4-3).....	55

IV.1.10	Sintesis senyawa (E)-3-(4-metoksifenil)-1-(3,4,5-trimetoksifenil)prop-2-en-1-on (AC4-4)	58
IV.1.11	Sintesis senyawa (E)-3-(piridin-4-il)-1-(3,4,5-trimetoksifenil)prop-2-en-1-on (AC4-5).....	61
IV.1.12	Sintesis senyawa (E)-3-(1H-indol-3-il)-1-(3,4,5-trimetoksifenil)prop-2-en-1-on (AC4-6)	64
IV.1.13	Sintesis senyawa (E)-1-(4-bromofenil)-3-(2-klorofenil)prop-2-en-1-on (AC5-a).....	67
IV.1.14	Sintesis senyawa (E)-1-(4-bromofenil)-3-(3-nitrofenil)prop-2-en-1-on (AC5-b).....	70
IV.1.15	Sintesis senyawa (E)-1-(4-bromofenil)-3-(3,4-dimetoksifenil)prop-2-en-1-on (AC5-c).....	73
IV.1.16	Sintesis senyawa (E)-1-(4-bromofenil)-3-(4-fluorofenil)prop-2-en-1-on (AC5-d)	76
IV.2	Analisis Aktivitas Absorpsi Turunan Kalkon terhadap radiasi UV.....	78
IV.3	Uji Sitotoksisitas Senyawa Turunan Kalkon.....	109
IV.4	Tabir surya.....	112
BAB V	KESIMPULAN.....	115
V.1	Kesimpulan.....	115
V.2	Saran.....	115
	DAFTAR PUSTAKA.....	116
	LAMPIRAN.....	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur kimia senyawa kalkon.....	7
Gambar II.2	Struktur kimia dari trans-kalkon dan cis-kalkon.....	8
Gambar II.3	Skema umum reaksi kondensasi aldol.....	10
Gambar II.4	Mekanisme reaksi kondensasi Claisen–Schmidt	11
Gambar II.5	Reaksi kondensasi aldol terkatalisis asam dan terkatalisis basa.....	11
Gambar IV.1	Mekanisme reaksi pembentukan senyawa kalkon....	29
Gambar IV.2	Persamaan reaksi pembentukan senyawa turunan kalkon.....	30
Gambar IV.3	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC1-3	31
Gambar IV.4	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC1-3.....	31
Gambar IV.5	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC1-3	32
Gambar IV.6	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC1-3	33
Gambar IV.7	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC1-3....	33
Gambar IV.8	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC1-4	34
Gambar IV.9	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC1-4.....	34
Gambar IV.10	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC1-4	35
Gambar IV.11	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC1-4	36
Gambar IV.12	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC1-4....	36
Gambar IV.13	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC1-6	37
Gambar IV.14	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC1-6.....	37
Gambar IV.15	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC1-6	38
Gambar IV.16	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC1-6	39
Gambar IV.17	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC1-6.....	40
Gambar IV.18	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC2-2	40
Gambar IV.19	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC2-2.....	41
Gambar IV.20	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC2-2	41
Gambar IV.21	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC2-2	42

Gambar IV.22	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC2-2.....	43
Gambar IV.23	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC2-3	43
Gambar IV.24	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC2-3.....	44
Gambar IV.25	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC2-3	44
Gambar IV.26	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC2-3	45
Gambar IV.27	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC2-3.....	46
Gambar IV.28	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC3-3	46
Gambar IV.29	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC3-3.....	47
Gambar IV.30	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC3-3	47
Gambar IV.31	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC3-3	48
Gambar IV.32	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC3-3.....	49
Gambar IV.33	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC3-4	49
Gambar IV.34	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC3-4.....	50
Gambar IV.35	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC3-4	50
Gambar IV.36	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC3-4	51
Gambar IV.37	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC3-4....	52
Gambar IV.38	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC3-6	52
Gambar IV.39	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC3-6.....	53
Gambar IV.40	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC3-6	53
Gambar IV.41	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC3-6	54
Gambar IV.42	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC3-6.....	55
Gambar IV.43	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC4-3	55
Gambar IV.44	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC4-3.....	56
Gambar IV.45	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC4-3	56
Gambar IV.46	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC4-3	57
Gambar IV.47	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC4-3.....	58
Gambar IV.48	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC4-4	58
Gambar IV.49	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC4-4.....	59
Gambar IV.50	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC4-4	59
Gambar IV.51	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC4-4	60
Gambar IV.52	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC4-4.....	61

Gambar IV.53	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC4-5	61
Gambar IV.54	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC4-5.....	62
Gambar IV.55	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC4-5	62
Gambar IV.56	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC4-5	63
Gambar IV.57	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC4-5...	64
Gambar IV.58	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC4-6	64
Gambar IV.59	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC4-6	65
Gambar IV.60	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC4-6	65
Gambar IV.61	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC4-6	66
Gambar IV.62	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC4-6.....	67
Gambar IV.63	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC5-a	67
Gambar IV.64	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC5-a.....	68
Gambar IV.65	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC5-a	68
Gambar IV.66	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC5-a	69
Gambar IV.67	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC5-a.....	70
Gambar IV.68	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC5-b	70
Gambar IV.69	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC5-b.....	71
Gambar IV.70	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC5-b	71
Gambar IV.71	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC5-b	72
Gambar IV.72	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC5-b....	73
Gambar IV.73	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC5-c	73
Gambar IV.74	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC5-c.....	73
Gambar IV.75	Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC5-c	74
Gambar IV.76	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC5-c	75
Gambar IV.77	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC5-c.....	75
Gambar IV.78	Skema reaksi sintesis senyawa turunan kalkon AC5-d	76
Gambar IV.79	Spektrum FTIR senyawa turunan kalkon AC5-d.....	76
Gambar IV.80	Gambar IV.80 Spektrum ¹ H-NMR senyawa turunan kalkon AC5-d.....	77
Gambar IV.81	Spektrum ¹³ C-NMR senyawa turunan kalkon AC5-d	78
Gambar IV.82	Spektrum massa senyawa turunan kalkon AC5-d	78

Gambar IV.83	Cincin benzoil dan cinamoil pada struktur senyawa kalkon	81
Gambar IV.84	Transisi energi pada absorpsi radiasi elektromagnetik	82
Gambar IV.85	Energi relatif orbital elektronik suatu molekul organik.....	82
Gambar IV.86	Pengaruh konjugasi pada energi orbital dan masing-masing transisi $\pi \rightarrow \pi^*$	83
Gambar IV.87	Optimasi geometri senyawa turunan kalkon AC1-3....	86
Gambar IV.88	Spektra UV-Vis turunan kalkon AC1-3, AC2-3, AC3-3 dan AC4-3 dalam pelarut DMSO secara <i>in silico</i>	87
Gambar IV.89	Spektra turunan kalkon AC1-3, AC2-3 dan AC4-3 secara eksperimental.....	90
Gambar IV.90	Spektra turunan kalkon AC5-a, AC5-b, AC5-c dan AC5-d secara eksperimental	92
Gambar IV.91	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC1-3. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	97
Gambar IV.92	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC1-4. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	98
Gambar IV.93	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC1-6. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform.	98
Gambar IV.94	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC2-2. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut	99

	merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	
Gambar IV.95	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC2-3. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	99
Gambar IV.96	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC3-3. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	100
Gambar IV.97	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC3-4. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	100
Gambar IV.98	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC3-6. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	101
Gambar IV.99	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC4-3. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	101
Gambar IV.100	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC4-4. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	102
Gambar IV.101	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC4-5. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	102

Gambar IV.102	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC4-6. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	103
Gambar IV.103	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC5-a. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	103
Gambar IV.104	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC5-b. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform	104
Gambar IV.105	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC5-c. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform.	104
Gambar IV.106	Pengaruh pelarut terhadap sifat spektroskopik turunan kalkon AC5-d. DMSO, EA dan Chlo berturut-turut merepresentasikan pelarut dimetil sulfoksida, etil asetat dan kloroform.	105
Gambar IV.107	Reaksi reduksi reagen WST-1 menjadi formazan. EC dan RS merupakan electron coupling reagent dan mitochondrial succinate-tetrazolium-reductase system	110
Gambar IV.108	Viabilitas sel (%) setelah dikenai perlakuan dengan turunan kalkon dalam konsentrasi 50 ppm.	112
Gambar IV.109	Spektra UV-Vis dari formulasi tabir surya (a) 1 dan (b) 2	114

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Pita celah energi AC1-3, AC2-3, AC3-3, AC4-3.....	87
Tabel IV.2	Parameter λ_{maks} dan ϵ turunan kalkon yang diperoleh dari studi <i>in silico</i>	88
Tabel IV.3	Pita celah energi HOMO-LUMO turunan kalkon dalam pelarut DMSO dari hasil studi <i>in silico</i>	89
Tabel IV.4	Parameter λ_{maks} dan ϵ turunan kalkon yang diperoleh melalui eksperimen.....	91
Tabel IV.5	Parameter λ_{maks} turunan kalkon secara eksperimental dan <i>in silico</i>	93
Tabel IV.6	Pita celah energi HOMO-LUMO turunan kalkon dalam pelarut kloroform.....	94
Tabel IV.7	Pita celah energi HOMO-LUMO turunan kalkon dalam pelarut etil asetat.....	94
Tabel IV.8	ΔE turunan kalkon secara <i>in silico</i> pada pelarut kloroform, DMSO dan etil asetat	96
Tabel IV.9	Parameter λ_{maks} <i>in silico</i> dalam pelarut DMSO, etil asetat dan kloroform.....	108
Tabel IV.10	Nilai viabilitas sel HDFn setelah dikenai perlakuan dengan senyawa turunan kalkon dalam konsentrasi 50 ppm	111