

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Prakata	v
Publikasi dan Seminar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xix
Daftar Lampiran	xx
Daftar Singkatan	xxi
Intisari	xxii
Abstract	xxiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2 Tujuan Penelitian	7
1.3 Manfaat Penelitian	8
1.4 Keaslian dan Kebaruan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Kaliksarena	10
2.2 Sintesis, Reaksi, dan Konformasi	11
2.3 Kaliks[4]resorsinarena	15
2.4 Senyawa Tabir surya (<i>Suncreen</i>)	19
2.5 Antioksidan	20
2.6 Metode Uji Aktifitas Antioksidan	22
2.6.1 Metode ORAC	23

2.6.2 Metode pemucatan β -karoten	24
2.6.3 Metode TEAC	24
2.6.4 Metode deoksiribosa	25
2.6.5 Metode DPPH	26
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	27
3.1 Alkilasi Fenol	27
3.2 Reaksi Substitusi Elektrofilik aromatik	28
3.3 Reaksi Esterifikasi Fenol	31
3.4 Reaksi Asilasi Friedel-Craft	32
3.5 Uji Aktivitas dengan DPPH	34
3.6 Hipotesis	35
3.7 Rancangan Penelitian	40
3.8 Tahapan Reaksi Sintesis	41
BAB IV METODE PENELITIAN	43
4.1 Bahan	43
4.2 Alat	43
4.3 Prosedur Penelitian	44
4.3.1 Sintesis 2-metoksi benzaldehida	44
4.3.2 Reaksi etilasi salisilaldehida	44
4.3.3 Sintesis 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena (CHFKR/1)	45
4.3.4 Sintesis 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena (CMFKR/2)	45
4.3.5 Sintesis 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena (CEFKR/3)	45
4.3.6 Sintesis 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril dodekaasetat (CHFKRAs/4)	46
4.3.7 Sintesis 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (CMFKRAs/5)	46
4.3.8 Sintesis 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (CEFKRAs/6)	46
4.3.9 Sintesis benzoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril dodekaasetat (BCHFKRAs/7)	47

4.3.10 Sintesis benzoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (BCMFKRAs/8)	47
4.3.11 Sintesis benzoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (BCEFKRAs/9)	48
4.3.12 Sintesis sinamoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril dodekaasetat (SCHFKRAs/10)	48
4.3.13 Sintesis sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (SCMFKRAs/11)	48
4.3.14 Sintesis sinamoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (SCEFKRAs/12)	49
4.3.15 Reaksi sintesis benzoil 2-hidroksifenilkaliks[4]- resorsinarena (BCHFKA/13)	49
4.3.16 Reaksi sintesis benzoil 2-metoksifenilkaliks[4]- resorsinarena (BCMFKR/14)	49
4.3.17 Reaksi sintesis benzoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena (BCEFKR/15)	50
4.3.18 Reaksi sintesis sinamoil C-2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena (SCHFKR/16)	50
4.3.19 Reaksi sintesis sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena (SCMFKR/17)	50
4.3.20 Reaksi sintesis sinamoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena (SCEFKR/18)	51
4.3.21 Reaksi sintesis 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktabenzoat (CHFKROB/19)	51
4.3.22 Reaksi sintesis 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktasinamat (CHFKROS/22)	51
4.3.23 Optimasi pada tahapan sintesis	52
4.4 Uji Pemanfaatan Senyawa Seri Benzoil Kaliks[4]Resorsinarena dan Sinamoil Kaliks[4]Resorsinarena Sebagai Uji Tabir Surya dan Antioksidan	52
4.4.1 Uji Senyawa seri benzoil dan sinamoil kaliks[4]resorsinarena sebagai tabir surya	52
4.4.1.1 Analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis	52
4.4.1.2 Uji Fotostabilitas	53

4.4.1.3 Uji sitotoksisitas senyawa seri benzoat-sinamat kalis[4]resorsinarena terhadap sel Vero dengan metode MTT-assay	53
4.4.1.3.1 Penyiapan biakan dan kultur sel Vero	53
4.4.1.3.2 Uji sitotoksisitas senyawa terhadap sel Vero dengan Metode MTT-assay	54
4.4.1.3.3 Uji aktivitas tabir surya secara <i>in vitro</i> menggunakan kultur sel Vero	55
4.4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif Dengan Peredaman Warna DPPH	56
4.4.2.1 Pembuatan Larutan DPPH (Molyneux, 2004)	56
4.4.2.2 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	56
4.4.2.3 Penentuan <i>Operating time</i> Larutan Uji	56
4.4.2.4 Penentuan Aktivitas Antioksidan	57
4.4.2.5 Penentuan Persentase Penangkapan Radikal	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	58
5.1 Alkilasi Salisilaldehida	58
5.1.1 Metilasi salisilaldehida	61
5.1.2 Etilasi Salisilaldehida	65
5.2 Sintesis 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena (CHFKR/1)	68
5.3 Sintesis 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena (CMFKR/2)	73
5.4 Sintesis 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena (CEFKR/3)	78
5.5 Sintesis 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril dodekaasetat (CHFKRAs/ 4)	81
5.6 Sintesis 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (CMFKRAs/5)	84
5.7 Sintesis 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (CEFKRAs/6)	87
5.8 Sintesis benzoil C-2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril dodekaasetat (BCHFKRAs/7)	89
5.9 Sintesis benzoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (BCMFKRAs/8)	91
5.10 Sintesis benzoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (BCEFKRAs/9)	93
5.11 Sintesis sinamoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril dodekaasetat (SCHFKRAs/10)	

5.12 Sintesis sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (SCMFKRAs/11)	96
5.13 Sintesis sinamoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat (SCEFKRAs/12)	98
5.14 Reaksi sintesis benzoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena (BCHFVKR/13)	101
5.15 Reaksi sintesis benzoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena (BCMFKR/14)	103
5.16 Reaksi sintesis benzoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena (BCEFKR/15)	105
5.17 Reaksi sintesis sinamoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena (SCHFKR/16)	106
5.18 Reaksi sintesis sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena (SCMFKR/17)	108
5.19 Reaksi sintesis sinamoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena (SCEFKR/18)	110
5.20 Sintesis Turunan Benzoat-Sinamat Kaliks[4]resorsinarena	112
5.20.1 Reaksi sintesis benzoat-sinamat 2-hidroksifenilkaliks[4]- resorsinarena	114
5.20.2 Reaksi sintesis benzoat-sinamat 2-metoksifenilkaliks[4]- resorsinarena	120
5.20.3 Reaksi sintesis benzoat-sinamat 2-etoksifenilkaliks[4]- resorsinarena	126
5.21 Uji Pemanfaatan Senyawa Seri Benzoil-Sinamoil Kaliks[4]- Resorsinaren dan Kaliks[4]Resorsinaril Benzoat-Sinamat Sebagai Uji Tabir Surya Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	133
5.22 Pengujian Fotostabilitas Seri Benzoil-Sinamoil Kaliks[4]Resorsinarena dan Kaliks[4]Resorsinaril Benzoat-Sinamat	137
5.23 Uji Sitotoksitas Senyawa Benzoil-Sinamoil Kaliks[4]Resorsinarena dan Benzoat-Sinamat Kaliks[4]Resorsinarena Menggunakan Sel Vero	139
5.24 Uji Efek Proteksi Senyawa Benzoil-Sinamoil Kaliks[4]Resorsinarena dan Benzoat-Sinamat Kaliks[4]Resorsinarena Secara <i>In Vitro</i> Menggunakan Sel Vero	140
5.25 Uji Aktivitas Antioksidan Seri Senyawa Benzoil Kaliks[4]- Resorsinarena dan Sinamoil Kaliks[4]Resorsinaren dengan Peredaman Warna DPPH	141

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	144
6.1 Kesimpulan	144
6.2 Saran	145
DAFTAR PUSTAKA	146
LAMPIRAN	155

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur senyawa target turunan kaliks[4]resorsinarena	5
Gambar 2.1 Sistem penomoran substituen pada kaliksarena (Gutsche, 2008)	11
Gambar 2.2 Beberapa sintesis kaliksarena berkatalis asam (Tunstad, dkk., 1989)	12
Gambar 2.3 Beberapa konformasi kaliks[4]arena (Ikeda dan Shinkai, 1997)	14
Gambar 2.4 Skema sintesis C-metilkaliks[4]resorsinarena (Gutsche, 2008)	16
Gambar 2.5 Turunan kaliks[4]resorsinarena (Tunstad dkk., 1989)	17
Gambar 2.6 Reaksi aldehida dengan resorsinol terkatalisis asam	18
Gambar 2.7 Struktur antioksidan (Sies, 1999)	21
Gambar 2.8 Struktur kimia asam galat dan α -tokoferol	22
Gambar 2.9 Reaksi 2-deoksiribosa dengan radikal hidroksil	25
Gambar 2.10 Reaksi pembentukan kompleks MDA-TBA	25
Gambar 3.1 Reaksi pembentukan natrium fenoksida	27
Gambar 3.2 Reaksi metilasi salisilaldehida dengan DMS	27
Gambar 3.3 Mekanisme reaksi substitusi elektrofilik aromatik	28
Gambar 3.4 Reaksi esterifikasi fenol dengan asam asetat anhidrat	31
Gambar 3.5 Mekanisme reaksi asetat anhidrida dan fenol dalam suasana asam (Sykes, 1989)	32
Gambar 3.6 Mekanisme reaksi asetat anhidrida dan fenol dalam suasana basa (Sykes, 1989)	32
Gambar 3.7 Reaksi asilasi Friedel-Crafts benzena dengan asetil klorida	33
Gambar 3.8 Gambar reaksi asilasi Friedel-Crafts benzena dengan propanoil klorida	33
Gambar 3.9 Reaksi asilasi Friedel Crafts	33
Gambar 3.10 Mekanisme reaksi asilasi Friedel-Crafts antara benzoil klorida dan benzena	34
Gambar 3.11 Reaksi radikal DPPH dengan antioksidan (Prakash dkk., 2001)	35

Gambar 3.12 Mekanisme O-benzoilasi dan O-sinamoilasi kaliks[4]resorsinarena (Budiana, 2016)	38
Gambar 3.13 Tahapan reaksi sintesis	42
Gambar 4.1 Pola peta <i>multi well plate</i> pada pengujian uji sitotoksisitas dengan metode MTT assay	56
Gambar 5.1 Spektrum IR produk metilasi	59
Gambar 5.2 Kromatogram produk metilasi	60
Gambar 5.3 Spektrum massa puncak 1 metilasi	60
Gambar 5.4 Fragmentasi puncak 1	61
Gambar 5.5 Reaksi metilasi salisilaldehida	61
Gambar 5.6 Spektrum IR produk etilasi	62
Gambar 5.7 Kromatogram produk etilasi	63
Gambar 5.8 Spektrum massa puncak 2 produk etilasi	63
Gambar 5.9 Fragmentasi puncak 2	64
Gambar 5.10 Reaksi etilasi salisilaldehida	64
Gambar 5.11 Tahapan reaksi sintesis benzoil-sinamoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena	65
Gambar 5.12 Spektrum IR Senyawa 1	66
Gambar 5.13 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 1 dalam DMSO- d_6	67
Gambar 5.14 Mekanisme reaksi pembentukan Senyawa 1	67
Gambar 5.15 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 1 dalam DMSO- d_6	68
Gambar 5.16 Tahapan reaksi sintesis benzoil-sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	69
Gambar 5.17 Spektrum IR Senyawa 2	70
Gambar 5.18 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 2 dalam DMSO- d_6	71
Gambar 5.19 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 2 dalam DMSO- d_6	72
Gambar 5.20 Mekanisme reaksi pembentukan senyawa 2	73
Gambar 5.21 Tahapan reaksi sintesis benzoil-sinamol 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena	74
Gambar 5.22 Spektrum IR Senyawa 3	75
Gambar 5.23 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 3 dalam DMSO- d_6	76

Gambar 5.24 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 3 dalam DMSO- d_6	77
Gambar 5.25 Mekanisme reaksi pembentukan Senyawa 3	78
Gambar 5.26 Sintesis Senyawa 4	79
Gambar 5.27 Spektrum IR Senyawa 4	79
Gambar 5.28 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 4	80
Gambar 5.29 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 4 dalam CDCl_3	81
Gambar 5.30 Spektrum Senyawa 5	82
Gambar 5.31 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 5 dalam CDCl_3	83
Gambar 5.32 Spektrum massa Senyawa 5	83
Gambar 5.33 Spektrum Senyawa 6	84
Gambar 5.34 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 6 dalam CDCl_3	85
Gambar 5.35 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 6 dalam CDCl_3	86
Gambar 5.36 Reaksi benzoilasi Senyawa 4	87
Gambar 5.37 Spektrum IR Senyawa 7	88
Gambar 5.38 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 7 dalam DMSO- d_6	89
Gambar 5.39 Spektrum IR Senyawa 8	90
Gambar 5.40 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 8 dalam Aseton- d_6	91
Gambar 5.41 Spektrum IR Senyawa 9	92
Gambar 5.42 Spektrum ^1H -NMR 500 Senyawa 9 dalam DMSO- d_6	93
Gambar 5.43 Reaksi sintesis Senyawa 10	94
Gambar 5.44 Spektrum IR Senyawa 10	95
Gambar 5.45 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 10 dalam DMSO- d_6	96
Gambar 5.46 Spektrum IR Senyawa 11	97
Gambar 5.47 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 11 dalam CDCl_3	98
Gambar 5.48 Spektrum IR Senyawa 12	99
Gambar 5.49 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 12 dalam CDCl_3	100
Gambar 5.50 Reaksi hidrolisis Senyawa 7	101
Gambar 5.51 Spektrum IR Senyawa 13	101
Gambar 5.52 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 13	102
Gambar 5.53 Spektrum IR Senyawa 14	103

Gambar 5.54 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 14 dalam DMSO- d_6	104
Gambar 5.55 Spektrum IR Senyawa 15	105
Gambar 5.56 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 15 dalam DMSO- d_6	106
Gambar 5.57 Spektrum IR Senyawa 16	107
Gambar 5.58 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 16 dalam DMSO- d_6	108
Gambar 5.59 Spektrum Senyawa 17	109
Gambar 5.60 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 17 dalam DMSO- d_6	110
Gambar 5.61 Spektrum IR Senyawa 18	111
Gambar 5.62 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 18 dalam DMSO- d_6	111
Gambar 5.63 Mekanisme reaksi benzoilasi/sinamoilasi turunan fenilkaliks[4]- resorsinarena dalam suasana basa	113
Gambar 5.64 Jalur reaksi sintesis benzoat/sinamat 2-hidroksifenilkaliks[4]- resorsinarena	114
Gambar 5.65 Spektrum IR Senyawa 19	115
Gambar 5.66 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 19 dalam DMSO- d_6	116
Gambar 5.67 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 19 dalam DMSO- d_6	117
Gambar 5.68 Spektrum IR Senyawa 20	118
Gambar 5.69 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 20 dalam CDCl_3	119
Gambar 5.70 Spektrum massa Senyawa 20	120
Gambar 5.71 Jalur reaksi sintesis benzoat/sinamat 2-metoksifenilkaliks[4]- resorsinarena	121
Gambar 5.72 Spektrum IR Senyawa 21	122
Gambar 5.73 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 21 dalam CDCl_3	123
Gambar 5.74 Spektrum massa Senyawa 21	123
Gambar 5.75 Spektrum IR Senyawa 22	124
Gambar 5.76 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 22 dalam CDCl_3	125
Gambar 5.77 Spektrum massa Senyawa 22	126
Gambar 5.78 Jalur reaksi sintesis benzoat/sinamat 2-etoksifenilkaliks[4]- resorsinaril	127
Gambar 5.79 Spektrum IR Senyawa 23	128
Gambar 5.80 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 23 dalam CDCl_3	128

Gambar 5.81 Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 23 dalam CDCl_3	129
Gambar 5.82 Spektrum IR Senyawa 24	130
Gambar 5.83 Spektrum ^1H -NMR Senyawa 24 dalam CDCl_3	131
Gambar 5.84 Spektrum massa Senyawa 24	132
Gambar 5.85 Spektrum elektronik UV-Vis dan SPF senyawa (a) CHFKROS/22 (b) CMFKROS/23 (c) CEFKROS/24 dan (d) SCEFKR/18	136
Gambar 5.86 Penentuan uji fotostabilitas (a) CHFKROS/19 (b) CMFKROS/23 (c) CEFKROS/24 dan (d) SCEFKR/18	138
Gambar 5.87 Histogram uji sitotoksitas senyawa (IC_{50}) secara <i>in vitro</i> pada sel Vero	140
Gambar 5.88 Histogram penentuan efek proteksi senyawa (EC_{50}) secara <i>in vitro</i> pada sel Vero	141
Gambar 5.89 Grafik penentuan λ maksimum larutan DPPH	142
Gambar 5.90 Histogram penentuan aktifitas antioksidan (ES_{50}) senyawa kalik[4]resorsinarena	143

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Struktur senyawa turunan kaliks[4]resorsinarena yang disintesis	6
Tabel 5.1 Data analisis spektrum hasil metilasi	59
Tabel 5.2 Data analisis spektrum IR hasil etilasi	63
Tabel 5.3 Penentuan SPF senyawa benzoat-sinamat kaliks[4]resorsinarena dan benzoil-sinamoil kaliks[4]resorsinarena	134
Tabel 5.4 Tabulasi absorbansi dan λ_{maks} seri senyawa benzoil-sinamoil kaliks[4]resorsinarena dan benzoat-sinamat kaliks[4]resorsinarena sebagai fungsi waktu	137

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Perhitungan rendemen produk 155
Lampiran 2	Spektrum elektronik senyawa benzoat-sinamat dan benzoil- sinamoil kaliks[4]resorsinarena 167
Lampiran 3	Uji fotostabilitas tabir surya 171
Lampiran 4	Pengolahan data uji sitotoksisitas senyawa seri benzoat- sinamat fenilkaliks[4]resorsinarena 175
Lampiran 5	Pengolahan data uji efek proteksi tabir surya 180
Lampiran 6	Pengolahan data uji antioksidan dengan DPPH 184
Lampiran 7	Kondisi operasi LC-MS ESI pos ion 187

DAFTAR SINGKATAN

1. CHFKR/Senyawa 1	2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena
2. CMFKR/2	2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena
3. CEFKR/3	2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena
4. CHFKRAs/4	2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
5. CMFKRAs/5	2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
6. CEFKRAs/6	2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
7. BCHFKRAs/7	Benzoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
8. BCMFKRAs/8	Benzoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
9. BCEFKRAs/9	Benzoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
10. SCHFKRAs/10	Sinamoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
11. SCMFKRAs/11	Sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
12. SCEFKRAs/12	Sinamoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktaasetat
13. BCHFKR/13	Benzoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena
14. BCMFKR /14	Benzoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena
15. BCEFKR/15	Benzoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena
16. SCHFKR/16	Sinamoil 2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinarena
17. SCMFKR /17	Sinamoil 2-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena
18. SCEFKR/18	Sinamoil 2-etoksifenilkaliks[4]resorsinarena
19. CHFKROB/19	2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktabenzoat
20. CHFKROS/20	2-hidroksifenilkaliks[4]resorsinaril oktasinamat
21. CMFKROB/21	2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktabenzoat
22. CMFKROS/22	2-metoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktasinamat
23. CEFKROB/23	2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktabenzoat
24. CEFKROS/24	2-etoksifenilkaliks[4]resorsinaril oktasinamat
25. MTT	(3,-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium) bromida
26. DMSO	Dimetil sulfoksida
27. DMS	Dimetil sulfat
28. DES	Dietil sulfat
29. DPPH	(1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

