

Fotoluminesensi Organik: Sintesis, Desain, dan Aplikasinya

Reinner Ishaq Lerrick



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB 2 SPEKTROSKOPI.....	9
2.1 Cahaya sebagai Energi.....	9
2.2 Molekul dan Cahaya.....	12
2.3 Fotoluminesensi.....	17
2.4 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Fluoresensi.....	26
2.4.1 Struktur Molekul.....	27
2.4.2 Temperatur dan Pelarut.....	27
2.5 Beberapa Istilah dalam Fluoresensi.....	29
Soal Latihan.....	30
BAB 3 TEKNIK ANALISIS SPEKTROSKOPI.....	32
3.1 Spektrofotometer UV-Tampak.....	32
3.2 Teknik Analisis Spektrofotometri.....	34
3.3 Spektrofotometer Fluoresensi.....	37
3.4 Memilih Senyawa Standar pada Analisis Sifat Fotofisika.....	38
3.5 Langkah-Langkah Praktik Analisis Sifat Fotofisika Senyawa Fotoluminesensi dan Prosedur Operasional Spektrofotometer Fluoresensi.....	42
3.6 Metode Perhitungan Sifat Fotofisika.....	55
Soal Latihan.....	59

BAB 4	SENYAWA FOTOLUMINESENSI: BODIPY	62
4.1	Sintesis BODIPY	64
4.1.1	Metode Oksidatif	64
4.1.2	Metode Non-Oksidatif.....	65
4.1.3	Pendekatan Bertahap (<i>Stepwise</i>).....	67
4.2	Turunan BODIPY: AZA-BODIPY	70
4.3	Modifikasi Struktur BODIPY	73
4.4	BODIPY dan Aza-BODIPY Kiral	79
4.4.1	BODIPY Kiral pada Pusat Boronnya	80
4.4.2	BODIPY atau Aza-BODIPY Heliks.....	81
4.4.3	BODIPY Kiral Aksial (Ax*-BODIPY).....	84
	Soal Latihan.....	90
BAB 5	SENYAWA FOTOLUMINESENSI: SIANIN	91
5.1	Struktur Senyawa Sianin	91
5.2	Sintesis Pewarna Sianin	94
5.3	Turunan Sianin: Squarain	99
5.4	Modifikasi Sianin	100
	Soal Latihan.....	101
BAB 6	SENYAWA FOTOLUMINESENSI: DPP.....	104
6.1	Sintesis DPP Metode Reformatsky.....	105
6.2	Sintesis DPP Metode Suksinat	107
6.3	Sintesis DPP Metode Kondensasi Nitril dengan 3-alkiloksikarbonil-2-pirolin-5-on	109
6.4	Sintesis DPP Metode DFF (2,5-dihidrofuro[4,3-C]furan- 1,4-dion).....	111
6.5	Metode Lain Sintesis DPP.....	112
	Soal Latihan.....	113
BAB 7	SENYAWA FOTOLUMINESENSI: <i>FLUORESCEIN</i> DAN RHODAMIN.....	115
7.1	Sintesis <i>Fluorescein</i>	116
7.2	Sintesis Rhodamin	118
7.3	Turunan Rhodamin: Sintesis Rosamin.....	119
7.4	Turunan Rhodamin: Sintesis X-Rhodamin	121
7.5	Turunan Rhodamin: Sintesis Fosfinat Rhodamin.....	124
7.6	Turunan Rhodamin: Sintesis Silikon Rhodamin	127
	Soal Latihan.....	130

BAB 8	SENYAWA FOTOLUMINESENSI: KUMARIN.....	132
8.1	Sintesis Kumarin	133
8.1.1	Metode Pechmann.....	133
8.1.2	Metode Kondensasi Knoevenagel.....	134
8.1.3	Metode Kondensasi Perkin	137
8.1.4	Metode Kopling Silang Terkatalisis Logam.....	137
8.2	Turunan Kumarin: Benzokumarin.....	139
8.3	Turunan Kumarin: Benzobiskumarin	140
8.4	Turunan Kumarin: Oxapirenon	141
8.5	Turunan Kumarin: Oxaperilonon.....	142
	Soal Latihan.....	143
BAB 9	SENYAWA FOTOLUMINESENSI: CQD	145
9.1	Sintesis CQD	147
9.1.1	Pendekatan <i>Top-Down</i>	148
9.1.2	Pendekatan <i>Bottom-Up</i>	150
9.2	Sifat Fotoluminesensi CQD	154
	Soal Latihan.....	155
BAB 10	APLIKASI DAN MODIFIKASI LANJUTAN: PROSES TRANSFER ENERGI DAN TRANSFER ELEKTRON	157
10.1	Transfer Energi dan Transfer Elektron pada <i>Quenching</i> Fluoresensi.....	158
10.2	Transfer Energi Förster dan Dexter	159
10.3	PET (<i>Photoinduced Electron Transfer</i>)	161
10.4	<i>Intramolecular Charge-Transfer</i> (ICT)	162
10.5	Transfer Energi <i>Triplet-Triplet</i> (TT)	164
	Soal Latihan.....	165
BAB 11	PROSES FOTOVOLTA DAN SEL SURYA <i>BULK HETEROJUNCTION</i>	167
11.1	Proses Fotovolta.....	168
11.2	Jenis-Jenis Sel Surya	170
11.3	Desain Sel Surya Jenis <i>Bulk Heterojunction Organic Solar Cells</i> (<i>Bulk-HJSC</i>).....	172
11.4	Faktor-Faktor yang Memengaruhi Performa Sel Surya <i>Bulk-HJSC</i>	175
11.5	Desain Material Semikonduktor Organik <i>Bulk-HJSC</i> ...	178
11.5.1	BODIPY Berfusi-[<i>b</i>].....	179

11.5.2	Perpanjangan Ikatan π BODIPY pada Posisi 3 dan Posisi 5	182
11.5.3	J-Agregat	185
11.5.4	Campuran Terneri	187
	Soal Latihan.....	189
BAB 12	PROSES FOTOVOLTA DAN SEL SURYA DSSC.....	191
12.1	Proses Fotovolta Pada DSSC	192
12.2	Material DSSC.....	193
12.2.1	Pewarna Alami.....	194
12.2.2	Pewarna Sintesis.....	198
12.2.3	Pewarna Organik Murni Berdesain D- π -A	200
12.2.4	Desain Semikonduktor Tipe D-A- π -A	204
12.3	Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pemilihan Bahan <i>Photosensitizer</i>	207
	Soal Latihan.....	208
BAB 13	APLIKASI DAN MODIFIKASI LANJUTAN: SENSOR DAN PENANDA MOLEKUL	210
13.1	Jenis Kemosensor.....	211
13.2	Prinsip Kerja Kemosensor dan Desainnya secara Umum	212
13.3	Aplikasi Senyawa Fotoluminesensi sebagai Kemosensor	216
13.3.1	Sensor Kation	216
13.3.2	Sensor Anion	230
13.3.3	Sensor Molekul.....	246
	Soal Latihan.....	265
BAB 14	Aplikasi dan Modifikasi Lanjutan: PDT, PTT, dan PAI	267
14.1	Prinsip PDT, PTT, dan PAI	269
14.2	Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efektivitas PDT	270
14.3	Senyawa <i>Photosensitizer</i> PDT	271
14.4	Desain Senyawa <i>Photosensitizer</i> PDT	273
	Soal Latihan.....	294
	DAFTAR PUSTAKA	297
	INDEKS	317
	TENTANG PENULIS.....	332