

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Sintesis senyawa acridinedione	4
II.1.2 Reaksi multikomponen	5
II.1.3 Katalis Fe ₂ O ₃ -Cu sebagai katalis heterogen asam dalam sintesis organik	7
II.1.4 Metode Sonokimia	8
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	11
II.2.1 Perumusan hipotesis I	11
II.2.2 Perumusan hipotesis II	12
II.2.3 Rancangan Penelitian	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
III.1 Bahan Penelitian	14
III.2 Peralatan Penelitian	14
III.3 Prosedur Penelitian	14
III.3.1 Optimasi kondisi reaksi	14
III.3.2 Sintesis senyawa acridinedione	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
IV.1 Optimasi kondisi reaksi pada sintesis turunan acridinedione melalui reaksi multikomponen terkatalisis $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Cu}$ menggunakan metode sonikasi	17
IV.2 Sintesis turunan acridinedione melalui reaksi multikomponen Hantzsch terkatalisis $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Cu}$ dengan metode sonikasi	21
IV. 3 Mekanisme reaksi sintesis senyawa turunan acridinedione melalui reaksi multikomponen terkatalisis $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Cu}$ menggunakan metode sonikasi	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
V.1 Kesimpulan	62
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Senyawa turunan acridinedione (Sahiba et al., 2021)	4
Gambar II.2	Reaksi sintesis acridinedione melalui reaksi kondensasi menggunakan refluks (Alirezvani et al., 2019)	5
Gambar II.3	Reaksi sintesis acridinedione melalui reaksi kondensasi menggunakan iradiasi gelombang mikro (Eyvazzadeh-Keihan <i>et al.</i> , 2020)	5
Gambar II.4	Reaksi sintesis senyawa acridinedione melalui reaksi multikomponen dengan DES (Bhosle et al., 2020)	6
Gambar II.5	Sintesis senyawa benzaldehid dari oksidasi benzil alkohol (Naik et al., 2011)	9
Gambar II.6	Reaksi sintesis senyawa tersier-butyl kaprat dari tersier-butanol dan asam lemak kaprat (Vassilev et al., 2020)	9
Gambar II.7	Reaksi sintesis senyawa kalkon menggunakan sonokimia (Jarag et al., 2011)	10
Gambar II.8	Reaksi sintesis acridinedione melalui reaksi kondensasi knoevenagel <i>one pot</i> (Chavan et al., 2019)	10
Gambar II.9	Reaksi sintesis senyawa acridinedione menggunakan metode sonokimia (Kaur and Kumar, 2013)	11
Gambar II.10	Rancangan penelitian sintesis turunan acridinedione melalui reaksi multikomponen Hantzsch menggunakan metode sonikasi	13
Gambar IV.1	Sintesis senyawa turunan acridinedione dilakukan menggunakan reaksi multikomponen dengan katalis Fe ₃ O ₄ termodifikasi Cu	18
Gambar IV.2	Spektrum ¹ H-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	23
Gambar IV.3	Spektrum ¹³ C-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	24
Gambar IV.4	Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	26
Gambar IV.5	Spektrum ¹ H-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	29
Gambar IV.6	Spektrum ¹³ C-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	30
Gambar IV.7	Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	32
Gambar IV.8	Spektrum ¹ H-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	37
Gambar IV.9	Spektrum ¹³ C-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	38
Gambar IV.10	Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	39
Gambar IV.11	Spektrum ¹ H-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	43
Gambar IV.12	Spektrum ¹³ C-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium	44
Gambar IV.13	Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	46

Gambar IV.14	Spektrum ^1H -NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	50
Gambar IV.15	Spektrum ^{13}C -NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	51
Gambar IV.16	Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	52
Gambar IV.17	Intepretasi spektrum ^1H -NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	56
Gambar IV.18	Intepretasi spektrum ^{13}C -NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	57
Gambar IV.19	Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	59
Gambar IV. 20	Mekanisme sintesis senyawa turunan acridinedione menggunakan katalis $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Cu}$ 10%	61

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Optimasi kondisi reaksi sintesis senyawa turunan acridinedione	15
Tabel IV.1	Hasil optimasi kondisi reaksi sintesis senyawa acridinedione melalui reaksi multikomponen terkatalisis Fe_3O_4 termodifikasi Cu secara sonokimia	18
Tabel IV.2	Angka keasaman katalis	19
Tabel IV.3	Interpretasi spektrum $^1\text{H-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	22
Tabel IV.4	Interpretasi spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	25
Tabel IV.5	Interpretasi spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	26
Tabel IV.6	Hasil karakterisasi analisis unsur CHNS senyawa produk reaksi multikomponen Hantzsch dari benzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	27
Tabel IV.7	Interpretasi spektrum $^1\text{H-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	28
Tabel IV.8	Interpretasi spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	32
Tabel IV.9	Interpretasi spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	33
Tabel IV.10	Hasil karakterisasi analisis unsur CHNS senyawa produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-klorobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	34
Tabel IV.11	Interpretasi spektrum $^1\text{H-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	35
Tabel IV.12	Interpretasi spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	39
Tabel IV.13	Interpretasi spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	40
Tabel IV.14	Hasil karakterisasi analisis unsur CHNS senyawa produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-bromobenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	40
Tabel IV.15	Interpretasi spektrum $^1\text{H-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	42
Tabel IV.16	Interpretasi spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	45
Tabel IV.17	Interpretasi spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	46
Tabel IV.18	Hasil karakterisasi analisis unsur CHNS senyawa produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metilbenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	47
Tabel IV.19	Interpretasi spektrum $^1\text{H-NMR}$ produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	48

Tabel IV.20	Interpretasi spektrum ¹³ C-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	49
Tabel IV.21	Interpretasi spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	53
Tabel IV.22	Hasil karakterisasi analisis unsur CHNS senyawa produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 4-metoksibenzaldehid, dimedon, dan ammonium asetat	53
Tabel IV.23	Interpretasi spektrum ¹ H-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	54
Tabel IV.24	Interpretasi spektrum ¹³ C-NMR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	58
Tabel IV.25	Interpretasi Spektrum IR produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	59
Tabel IV.26	Hasil karakterisasi analisis unsur CHNS senyawa produk reaksi multikomponen Hantzsch dari 3-nitrobenzaldehyd, dimedon, dan ammonium asetat	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan persen hasil sintesis senyawa turunan acridinedione	67
Lampiran 2	Spektra NMR	73
Lampiran 3	Spektra FTIR	79
Lampiran 4	Perhitungan Hasil CNHS Elemental Analyzer	82