

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA, PERUMUSAN HIPOTESIS, DAN RANCANGAN PENELITIAN	
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Pirazolina	5
II.1.2 Sintesis pirazolina	6
II.1.3 Turunan pirazolina sebagai antimikroba	10
II.1.4 Agen antibakteri	13
II.1.5 Reaksi brominasi	17
II.2 Perumusan Hipotesis	19
II.2.1 Hipotesis I	19
II.2.2 Hipotesis II	20
II.2.3 Hipotesis III dan IV	20
II.3 Rancangan Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Bahan Penelitian	23
III.2 Peralatan Penelitian	23
III.3 Prosedur Penelitian	24
III.3.1 Sintesis 5-bromovanilin (1)	24
III.3.2 Sintesis (<i>E</i>)-3-(3-bromo-4-hidroksi-5-metoksifenil)-1-(2-hidroksifenil)prop-2-en-1-on (2)	24
III.3.3 Sintesis pirazolina	
A. Sintesis 2-bromo-4-(3-(2-hidroksifenil)-4,5-dihidro- ¹ H-pirazol-5-il)-6-metoksifenol (Pirazolina 3a)	25

B. Sintesis 1-(5-(3-bromo-4-hidroksi-5-metoksifenil)-3-(2-hidroksifenil)-4,5-dihidro- ¹ H-pirazol-1-il)etanon (Pirazolina 3b)	25
C. Sintesis senyawa target (5-(3-bromo-4-hidroksi-5-metoksifenil)-3-(2-hidroksifenil)-4,5-dihidro- ¹ H-pirazol-1-il)(2-hidroksifenil)metanon (Pirazolina 3c)	25
III.3.4 Uji antibakteri	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
IV.1 Hasil Sintesis 5-Bromovanilin	2
IV.2 Hasil Sintesis Kalkon	31
IV.3 Hasil Sintesis Pirazolina	43
IV.3.1 Hasil sintesis pirazolina 3a	44
IV.3.2 Hasil sintesis pirazolina 3b	51
IV.3.3 Hasil sintesis pirazolina 3c	58
IV.4 Uji Antibakteri	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	75
V.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Senyawa pirazolina target	3
Gambar II.1	Struktur kimia pirazolina	5
Gambar II.2	Mekanisme reaksi pembentukan kalkon	6
Gambar II.3	Mekanisme reaksi pembentukan pirazolina	7
Gambar II.4	Skema sintesis turunan pirazolina (Singh dan Raghav, 2013)	8
Gambar II.5	Skema sintesis turunan pirazolina (Zhi-Ping dan Li, 2012)	9
Gambar II.6	Struktur senyawa pirazolina (Shivakumar dkk., 2010)	10
Gambar II.7	Struktur senyawa pirazolina (Aggarwal dkk., 2010)	11
Gambar II.8	Struktur senyawa pirazolina (Rani dkk., 2012)	11
Gambar II.9	Struktur senyawa pirazolina (Sahu dkk., 2008)	12
Gambar II.10	Struktur senyawa turunan pirazolina (Gupta dkk., 2010)	12
Gambar II.11	Struktur senyawa pirazolina (Priastomo, 2014; Fauziah, 2014 dan Suryani, 2014)	13
Gambar II.12	Reaksi brominasi aromatik elektrofilik	18
Gambar II.13	Reaksi brominasi dengan oksidasi in situ	18
Gambar II.14	Reaksi pembentukan kalkon	19
Gambar IV.1	Skema sintesis pirazolina	28
Gambar IV.2	Spektra FTIR 5-bromovanilin	30
Gambar IV.3	Kromatogram GC 5-bromovanilin	31
Gambar IV.4	Spektra massa 5-bromovanilin	31
Gambar IV.5	Pola fragmentasi 5-bromovanillin	32
Gambar IV.6	Spektra ¹ H-NMR 5-bromovanilin	33
Gambar IV.7	Spektra ¹³ C-NMR 5-bromovanilin	34
Gambar IV.8	Persamaan reaksi brominasi vanilin	36
Gambar IV.9	KLT produk sintesis kalkon	37
Gambar IV.10	Spektra FTIR kalkon	37
Gambar IV.11	Spektra massa kalkon	38
Gambar IV.12	Pola fragmentasi kalkon	39
Gambar IV.13	Spektra ¹ H-NMR kalkon	40
Gambar IV.14	Spektra ¹³ C-NMR kalkon	41
Gambar IV.15	Mekanisme reaksi sintesis kalkon	43
Gambar IV.16	Spektra FTIR pirazolina 3a	44
Gambar IV.17	Hasil kromatogram GC pirazolina 3a	45
Gambar IV.18	Hasil spektra MS pirazolina 3a puncak 2	46
Gambar IV.19	Pola fragmentasi pirazolina 3a	47
Gambar IV.20	Spektra ¹ H-NMR pirazolina 3a	48
Gambar IV.21	Spektra ¹³ C-NMR pirazolina 3a	49
Gambar IV.22	Mekanisme reaksi pirazolina 3a	50
Gambar IV.23	Spektra FTIR pirazolina 3b	51
Gambar IV.24	Kromatogram GC pirazolina 3b	52
Gambar IV.25	Spektra massa pirazolina 3b	52
Gambar IV.26	Pola fragmentasi pirazolina 3b	53
Gambar IV.27	Spektra ¹ H-NMR pirazolina 3b	55



Gambar IV.28	Spektra ^{13}C -NMR pirazolina 3b	56
Gambar IV.29	Mekanisme reaksi sintesis pirazolina 3b	58
Gambar IV.30	Spektra FTIR salisil hidrazin	59
Gambar IV.31	Kromatogram GC salisil hidrazin	60
Gambar IV.32	Spektra massa salisil hidrazin puncak 2	60
Gambar IV.33	Pola fragmentasi senyawa salisil hidrazin	61
Gambar IV.34	Spektra FTIR pirazolina 3c	62
Gambar IV.35	Spektra ^1H -NMR pirazolina 3c	63
Gambar IV.36	Spektra ^{13}C -NMR pirazolina 3c	65
Gambar IV.37	Struktur senyawa benzohidrazida hasil reaksi 3c	66
Gambar IV.38	Gambar reaksi kalkon dengan salisil hidrazin	66
Gambar IV.39	Lapisan dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif (Madigan, 2012)	73
Gambar IV.40	Interaksi suatu senyawa pirazolina dengan asam amino hasil <i>docking</i> Bandgar dkk. (2012)	73
Gambar IV.41	Perkiraan interaksi senyawa pirazolina 3a dan 3b terhadap asam-asam amino pada peptidoglikan	74
Gambar IV.42	Perkiraan interaksi senyawa pirazolina 3a dan 3b terhadap lipid	74

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Perbedaan dinding sel bakteri (Tortora dkk., 2010)	16
Tabel IV.1	Hasil analisis $^1\text{H-NMR}$ 5-bromovanilin	34
Tabel IV.2	Hasil analisis $^{13}\text{C-NMR}$ 5-bromovanilin	35
Tabel IV.3	Hasil analisis $^1\text{H-NMR}$ kalkon	39
Tabel IV.4	Hasil analisis $^{13}\text{C-NMR}$ kalkon	42
Tabel IV.5	Hasil $^1\text{H-NMR}$ pirazolina 3a	48
Tabel IV.6	Hasil Analisis $^{13}\text{C-NMR}$ pirazolina 3a	49
Tabel IV.7	Hasil $^1\text{H-NMR}$ pirazolina 3b	55
Tabel IV.8	Hasil Analisis $^{13}\text{C-NMR}$ pirazolina 3b	57
Tabel IV.9	Hasil interpretasi spektra FTIR salisil hidrazin	59
Tabel IV.10	Hasil interpretasi spektra FTIR pirazolina 3c	62
Tabel IV.11	Hasil $^1\text{H-NMR}$ pirazolina 3c	64
Tabel IV.12	Hasil analisis $^{13}\text{C-NMR}$ pirazolina 3c	65
Tabel IV.13	Diameter daya hambat pirazolina 3a	69
Tabel IV.14	Diameter daya hambat pirazolina 3b	69
Tabel IV.15	Diameter daya hambat benzohidrazida	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spektra FTIR vanilin	81
Lampiran 2	KLT senyawa hasil sintesis	81
Lampiran 3	Hasil KLT- <i>scaner</i> kalkon	82
Lampiran 4	Hasil KLT- <i>scaner</i> senyawa salisil	83
Lampiran 5	Perhitungan rendemen senyawa hasil sintesis	84
Lampiran 6	Kondisi alat GCMS	86
Lampiran 7	Hasil uji antibakteri	88