SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI SENYAWA PIRAZOLINA N1-HIDROGEN DAN N1-BENZOIL DARI VANILIN DAN VERATRALDEHIDA
PUTRA JIWAMURWA PAMA TJITDA, Dra. Tutik Dwi Wahyuningsih, M.Si. Ph.D; Prof. Drs. Jumina, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL **i**
HALAMAN PENGESAHAN **ii**
PERNYATAAN **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN **iv**
PRAKATA **v**
DAFTAR ISI **vi**
DAFTAR GAMBAR **viii**
DAFTAR TABEL **x**
DAFTAR LAMPIRAN **xi**
INTISARI **xii**
ABSTRACT **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
I.1 Latar Belakang 1
I.2 Tujuan Penelitian 4
I.3 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKAN DAN PERUMUSAN MASALAH **5**
II.1 Tinjauan Pustaka 5
II.1.1 Senyawa Kalkon 5
II.1.2 Senyawa Pirazolina 6
II.1.3 Mekanisme Kerja Senyawa Antibakteri 8
II.1.4 Aktivitas Senyawa Pirazolina Sebagai Agen Antibakteri 11
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian 13
II.2.1 Perumusan Hipotesis 1 13
II.2.2 Perumusan Hipotesis 2 14
II.2.3 Perumusan Hipotesis 3 14
II.2.4 Rancangan Penelitian 15
BAB III METODE PENELITIAN **17**
III.1 Bahan Penelitian 17
III.2 Alat Penelitian 17
III.3 Prosedur Penelitian 18
III.3.1 Sintesis Kalkon 18
A. Sintesis 1-(2-hidroksifenil)-3-(4-hidroksi-3-metoksifenil) -2-propen-1-on (kalkon **A**) 18
B. Sintesis 1-(2-hidroksifenil)-3-(3,4-dimetoksifenil) -2-propen-1-on (kalkon **B**) 18
III.3.2 Sintesis Pirazolina N1-hidrogen 18
A. Sintesis 1-hidrogen-3-(2-hidroksifenil)-3-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-2-pirazolina (pirazolina N1-hidrogen **A**) 18
B. Sintesis 1-hidrogen-3-(2-hidroksifenil)-5-(3,4-dimetoksifenil)-2 pirazolina (pirazolina N1-hidrogen **B**) 19
III.3.3 Sintesis Pirazolina N1-benzoil 19
A. Sintesis 1-benzoil-3-(2-hidroksifenil)-3-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-2-pirazolina (pirazolina N1-benzoil **A**) 19

SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI SENYAWA PIRAZOLINA N1-HIDROGEN DAN N1-BENZOIL DARI VANILIN DAN VERATRALDEHIDA
PUTRA JIWAMURWA PAMA TJITDA, Dra. Tutik Dwi Wahyuningsih, M.Si. Ph.D; Prof. Drs. Jumina, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

B. Sintesis 1-benzoil-3-(2-hidroksifenil)-5-(3,4-dimetoksifenil) -2-pirazolina (pirazolina N1-benzoil **B**) 19
III.4 Uji Aktivitas Antibakteri 20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **22**
IV.1 Sintesis Kalkon 23
IV.1.1 Sintesis 1-(2-hidroksifenil)-3-(4-hidroksi-3-metoksifenil) -2-propen-1-on (kalkon **A**) 23
IV.1.2 Sintesis 1-(2-hidroksifenil)-3-(3,4-dimetoksifenil) -2-propen-1-on (kalkon **B**) 31
IV.2 Sintesis Pirazolinaa N1-hidrogen 39
IV.2.1 Sintesis 1-hidrogen-3-(2-hidroksifenil)-3-(4-hidroksi-metoksifenil)-2-pirazolina (pirazolina N1-hidrogen **A**) 39
IV.2.2 Sintesis 1-hidrogen-3-(2-hidroksifenil)-3-(3,4-dimetoksifenil)-2-pirazolina (pirazolina N1-hidrogen **B**) 46
IV.3 Sintesis Pirazolinaa N1-benzoil 53
IV.3.1 Sintesis 1-benzoil-3-(2-hidroksifenil)-5-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-2-pirazolina (pirazolina N1-benzoil **A**) 53
IV.3.2 Sintesis 1-benzoil-3-(2-hidroksifenil)-5-(3,4-dimetoksifenil)-2-pirazolina (pirazolina N1-benzoil **B**) 59
IV.4 Uji Aktivitas Bakteri 66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN **72**
V.1 Kesimpulan 72
V.2 Saran 72
DAFTAR PUSTAKA **73**
LAMPIRAN **77**

SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI SENYAWA PIRAZOLINA N1-HIDROGEN DAN N1-BENZOIL DARI VANILIN DAN VERATRALDEHIDA
PUTRA JIWAMURWA PAMA TJITDA, Dra. Tutik Dwi Wahyuningsih, M.Si. Ph.D; Prof. Drs. Jumina, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Sintesis senyawa kalkon	6
Gambar II.2	Struktur pirazolina	6
Gambar II.3	Sintesis pirazolina N1-hidrogen dan N1-asetil	7
Gambar II.4	Sintesis pirazolina N1-benzoil	7
Gambar II.5	Pengelompokkan mekanisme kerja senyawa antibakteri	8
Gambar II.6	Perbedaan dinding sel bakteri Gram negatif dan Gram positif	9
Gambar II.7	Struktur senyawa N-asetilglukosamina (NAG) dan asam N-asetilmuramat (NAM)	9
Gambar II.8	Struktur peptidoglikan	10
Gambar II.9	Interaksi *cross-linking* dinding sel bakteri	10
Gambar II.10	Mekanisme *cross-linking* oleh enzim transpeptidase	11
Gambar II.11	Struktur kimia turunan pirazolina N1-karboksaldehida	12
Gambar II.12	Pirazolina N-terasetilasi	12
Gambar II.13	Skema retrosintesis senyawa pirazolina N1-benzoil dari vanilin dan veratraldehida	13
Gambar IV.1	Skema sintesis turunan pirazolina	22
Gambar IV.2	Spektra FTIR senyawa kalkon **A**	23
Gambar IV.3	Kromatogram GC senyawa kalkon **A**	24
Gambar IV.4	Spektra massa senyawa kalkon A pada t_R=16,55 menit	25
Gambar IV.5	Spektra massa senyawa kalkon **A** pada t_R=18,35 menit	26
Gambar IV.6	Pola fragmentasi senyawa kalkon **A**	26
Gambar IV.7	Spektra ^{1}H-NMR senyawa kalkon **A**	27
Gambar IV.8	Spektra ^{13}C-NMR senyawa kalkon **A**	29
Gambar IV.9	Perkiraan mekanisme pembentukan senyawa kalkon **A**	30
Gambar IV.10	Delokalisasi senyawa ion vanilin	30
Gambar IV.11	Spektra FTIR senyawa kalkon **B**	31
Gambar IV.12	Kromatogram GC senyawa kalkon **B**	32
Gambar IV.13	Spektra massa senyawa kalkon **B** pada t_R=16,84 menit	33
Gambar IV.14	Spektra massa senyawa kalkon B pada t_R=18,73 menit	33
Gambar IV.15	Pola fragmentasi senyawa kalkon **B**	34
Gambar IV.16	Spektra ^{1}H-NMR senyawa kalkon **B**	35
Gambar IV.17	Spektra ^{13}C-NMR senyawa kalkon **B**	37
Gambar IV.18	Spektra FTIR senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	39
Gambar IV.19	Kromatogram GC senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	40
Gambar IV.20	Spektra massa senyawa pirazolina N1-hidrogen **A** pada t_R= 20,57	41
Gambar IV.21	Pola fragmentasi senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	42
Gambar IV.22	Spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	42
Gambar IV.23	Spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	44
Gambar IV.24	Mekanisme pembentukan senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	46
Gambar IV.25	Spektra FTIR senyawa pirazolina N1-hidrogen **B**	47
Gambar IV.26	Kromatogram GC senyawa pirazolina N1-hidrogen **B**	48

UNIVERSITAS GADJAH MADA
SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI SENYAWA PIRAZOLINA N1-HIDROGEN DAN N1-BENZOIL DARI VANILIN DAN VERATRALDEHIDA
PUTRA JIWAMURWA PAMA TJITDA, Dra. Tutik Dwi Wahyuningsih, M.Si. Ph.D; Prof. Drs. Jumina, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar IV.27 Spektra massa senyawa pirazolina N1-hidrogen **B** pada t_R=20,84 menit 48
Gambar IV.28 Pola fragmentasi senyawa pirazolina N1-hidrogen **B** 49
Gambar IV.29 Spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **B** 50
Gambar IV.30 Spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **B** 52
Gambar IV.31 Spektra FTIR senyawa pirazolina N1-benzoil **A** 54
Gambar IV.32 Spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **A** 55
Gambar IV.33 Spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **A** 57
Gambar IV.34 Mekanisme pembentukan senyawa pirazolina N1-benzoil **A** 59
Gambar IV.35 Spektra FTIR senyawa pirazolina N1-benzoil **B** 60
Gambar IV.36 Kromatogram GC senyawa pirazolina N1-benzoil **B** 61
Gambar IV.37 Spektra massa senyawa pirazolina N1-benzoil **B** pada t_R=64,18 menit 61
Gambar IV.38 Dugaan pola fragmentasi senyawa pirazolina N1-benzoil **B** 62
Gambar IV.39 Spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **B** 63
Gambar IV.40 Spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **B** 65
Gambar IV.41 Dugaan mekanisme reaksi normal sintesis dinding sel dan reaksi penghambatan dinding sel oleh senyawa pirazolina N1-benzoil 70
Gambar IV.42 Hasil kromatografi lapis tipis senyawa: (a) senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**; (b) senyawa pirazolina N1-benzoil **A**; (c) senyawa pirazolina N1-hidrogen **B** dan (d) senyawa pirazolina N1-benzoil **B** 71

SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI SENYAWA PIRAZOLINA N1-HIDROGEN DAN N1-BENZOIL DARI VANILIN DAN VERATRALDEHIDA
PUTRA JIWAMURWA PAMA TJITDA, Dra. Tutik Dwi Wahyuningsih, M.Si. Ph.D; Prof. Drs. Jumina, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Intreptasi spektra FTIR senyawa kalkon **A**	24
Tabel IV.2	Hasil analisis spektra ^{1}H-NMR senyawa kalkon **A**	28
Tabel IV.3	Hasil analisis spektra ^{13}C-NMR senyawa kalkon **A**	29
Tabel IV.4	Intreptasi spektra FTIR senyawa kalkon **B**	32
Tabel IV.5	Hasil analisis spektra ^{1}H-NMR senyawa kalkon **B**	36
Tabel IV.6	Hasil analisis spektra ^{13}C-NMR senyawa kalkon **B**	38
Tabel IV.7	Intreptasi spektra FTIR senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	40
Tabel IV.8	Hasil analisis spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	43
Tabel IV.9	Hasil analisis spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **A**	45
Tabel IV.10	Intreptasi spektra FTIR senyawa pirazolina N1-hidrogen **B**	47
Tabel IV.11	Hasil analisis spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **B**	51
Tabel IV.12	Hasil analisis spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-hidrogen **B**	52
Tabel IV.13	Intreptasi spektra FTIR senyawa pirazolina N1-benzoil **A**	54
Tabel IV.14	Hasil analisis spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **A**	56
Tabel IV.15	Hasil analisis spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **A**	58
Tabel IV.16	Intreptasi spektra FTIR senyawa pirazolina N1-benzoil **B**	60
Tabel IV.17	Hasil analisis spektra ^{1}H-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **B**	64
Tabel IV.18	Hasil analisis spektra ^{13}C-NMR senyawa pirazolina N1-benzoil **B**	66
Tabel IV.19	Diameter zona hambat pirazolina N1-hidrogen **A**	67
Tabel IV.20	Diameter zona hambat pirazolina N1-hidrogen **B**	68
Tabel IV.21	Diameter zona hambat pirazolina N1-benzoil **A**	69
Tabel IV.22	Diameter zona hambat pirazolina N1-benzoil **B**	69

SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI SENYAWA PIRAZOLINA N1-HIDROGEN DAN N1-BENZOIL DARI VANILIN DAN VERATRALDEHIDA
PUTRA JIWAMURWA PAMA TJITDA, Dra. Tutik Dwi Wahyuningsih, M.Si. Ph.D; Prof. Drs. Jumina, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan rendemen hasil sintesis	77
Lampiran 2	KLT *Scanner* senyawa pirazolina N1-benzoil **A**	80
Lampiran 3	Kondisi alat GC-MS	83
Lampiran 4	Hasil uji antibakteri pirazolina N1-hidrogen **A**	84
Lampiran 5	Hasil uji antibakteri pirazolina N1-hidrogen **B**	85
Lampiran 6	Hasil uji antibakteri pirazolina N1-benzoil **A**	86
Lampiran 7	Hasil uji antibakteri pirazolina N1-benzoil **B**	87
Lampiran 8	Kenampakan fisik produk senyawa sintesis	88