

**PERBANDINGAN DAYA ANTIFUNGI BEBERAPA DERIVAT
BENZOILTIOUREA TERHADAP
ASPERGILLUS NIGER DAN *CANDIDA ALBICANS***



OLEH :

**HOTNIDA SITUMORANG
2443003209**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

OKTOBER 2008

**PERBANDINGAN DAYA ANTIFUNGI BEBERAPA DERIVAT
BENZOILTIOUREA TERHADAP
ASPERGILLUS NIGER DAN CANDIDA ALBICANS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya
Mandala Surabaya**

OLEH :

**HOTNIDA SITUMORANG
2443003209**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

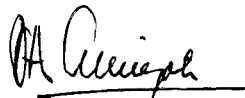
OKTOBER 2008

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Perbandingan daya antifungi beberapa derivat benzoiltio urea terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* yang ditulis oleh Hotnida Situmorang telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing I : Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS., Apt.



Pembimbing II : Dra. Dien Ariani Limyati.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Hotnida Situmorang NRP 2443003209

Telah disetujui pada tanggal 16 Oktober 2008 dan dinyatakan LULUS.

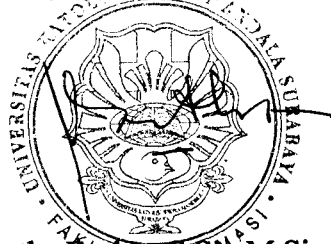
Ketua Tim Penguji



Dra. Hj. Liliek. S. Hermanu, MS., Apt.

Mengetahui

Dekan Fakultas Farmasi



Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah senantiasa menyertai, melindungi dan membimbing dalam segala usaha dan karya yang telah dilakukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “Perbandingan Daya Antifungi Beberapa Derivat Benzoiltiourea terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*” ini disusun dan diajukan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Terselesainya skripsi ini tidak mungkin terlepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, disampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS., Apt dan Dra. Dien Ariani Limyati selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah banyak bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberi petunjuk, pengarahan serta memberi semangat selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dra. Hj. Liliek. S. Hermanu, MS., Apt., Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt. dan dr. Ignatia Maria Limandouw, Sp.PK selaku Penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Prof. Dr. J. S. Ami Soewandi, Apt, selaku Rektor Universitas katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan kesempatan untuk mendapatkan ilmu dan belajar di Universitas Katolik Widya Mandala.
4. Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. Stephanie D. A, S.Si., M. Si., Apt. dan Seny Yessery Esar, S.Si., M.Si., Apt. selaku Wali studi yang telah memberikan dorongan dan dukungan moral selama penyusunan skripsi ini.
6. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, dan Kepala Laboratorium Kimia Organik beserta seluruh laboran yang telah memberikan fasilitas untuk penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Jasman Situmorang, Mama Tiomas Simarmata, ketujuh saudara (Robert, Ronald, Hertina, Risman, Bisman, Hernita dan Ando) tercinta, serta seluruh keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan doa, dukungan moril maupun materiil hingga terselesainya skripsi ini.
8. Dewi (yang setia menemani dalam suka dan duka dalam penyelesaian skripsi), teman kos (Yuli dan Ati), kepada Kak Lisa Soegianto S.Si., Apt, Melania, Ristianingsih, Nina, Yulian, Rosa, Akatsuki, Tere, Herlin, Jovita, Nefa, Suryani, Brigitta, Veronika, Christin, serta semua teman-teman angkatan 2003 yang telah memberikan bantuan tenaga, dan semangat selama proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga Tuhan melimpahkan rahmat dan berkatNya kepada kita semua atas segala kebaikan yang telah saya terima.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dibidang farmasi.

Surabaya, September 2008

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
ABSTRAK.....	xxi
ABSTRACT.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tinjauan tentang Turunan Benzoiltiourea.....	8
2.1.1. Tinjauan Berdasarkan Aktivitas.....	8
2.1.1.1. Antifungi.....	8
2.1.1.2. Insektisida.....	9
2.1.1.3. Antimikroba.....	10
2.1.1.4. Antituberkulosis.....	10

	Halaman
2.1.1.5 Herbisida.....	12
2.1.2. Antitiroid.....	12
2.1.2. Macam-macam Sintesis Turunan Benzoiltiourea.....	12
2.1.2.1. Teknik Gelombang Mikro.....	12
2.1.2.2. Pengadukan pada Suhu Kamar.....	13
2.1.2.3. Pemanasan.....	14
2.1.2.4. Kombinasi Pengadukan dan Pemanasan.....	14
2.1.3. Uji Kemurnian Sintesis <i>N</i> -aril- <i>N'</i> -benzoiltiourea.....	15
2.1.3.1. Tinjauan tentang Kromatografi Lapis Tipis.....	15
2.1.3.2. Tinjauan tentang Titik Leleh.....	17
2.2. Tinjauan tentang <i>Aspergillus niger</i>	18
2.2.1. Klasifikasi.....	18
2.2.2. Morfologi.....	18
2.2.2.1. Makroskopis.....	18
2.2.2.2. Mikroskopis.....	19
2.2.3. Patogenitas.....	19
2.2.4. Pencegahan dan Manfaat.....	20
2.3. Tinjauan tentang <i>Candida albicans</i>	21
2.3.1. Klasifikasi.....	21
2.3.2. Morfologi.....	22

	Halaman
2.3.2.1. Makroskopis.....	22
2.3.2.2. Mikroskopis.....	22
2.3.3. Patogenitas.....	23
2.3.4. Pencegahan.....	24
2.4. Tinjauan tentang Daya Antimikroba.....	25
2.4.1. Definisi.....	25
2.4.2. Evaluasi Daya Antimikroba.....	25
2.4.2.1. Metode Dilusi.....	25
2.4.2.2. Metode Difusi.....	27
2.4.2.3. Metode Bioautografi.....	29
2.5. Tinjauan Ketokonazol.....	30
2.5.1. Sifat Fisika Kimia.....	30
2.5.2. Farmakokinetika.....	31
2.5.3. Farmakodinamika.....	32
2.5.4. Aktivitas Antifungi.....	32
2.5.5. Penggunaan dan Efek Samping.....	33
2.6. Tinjauan Bahan.....	33

Halaman

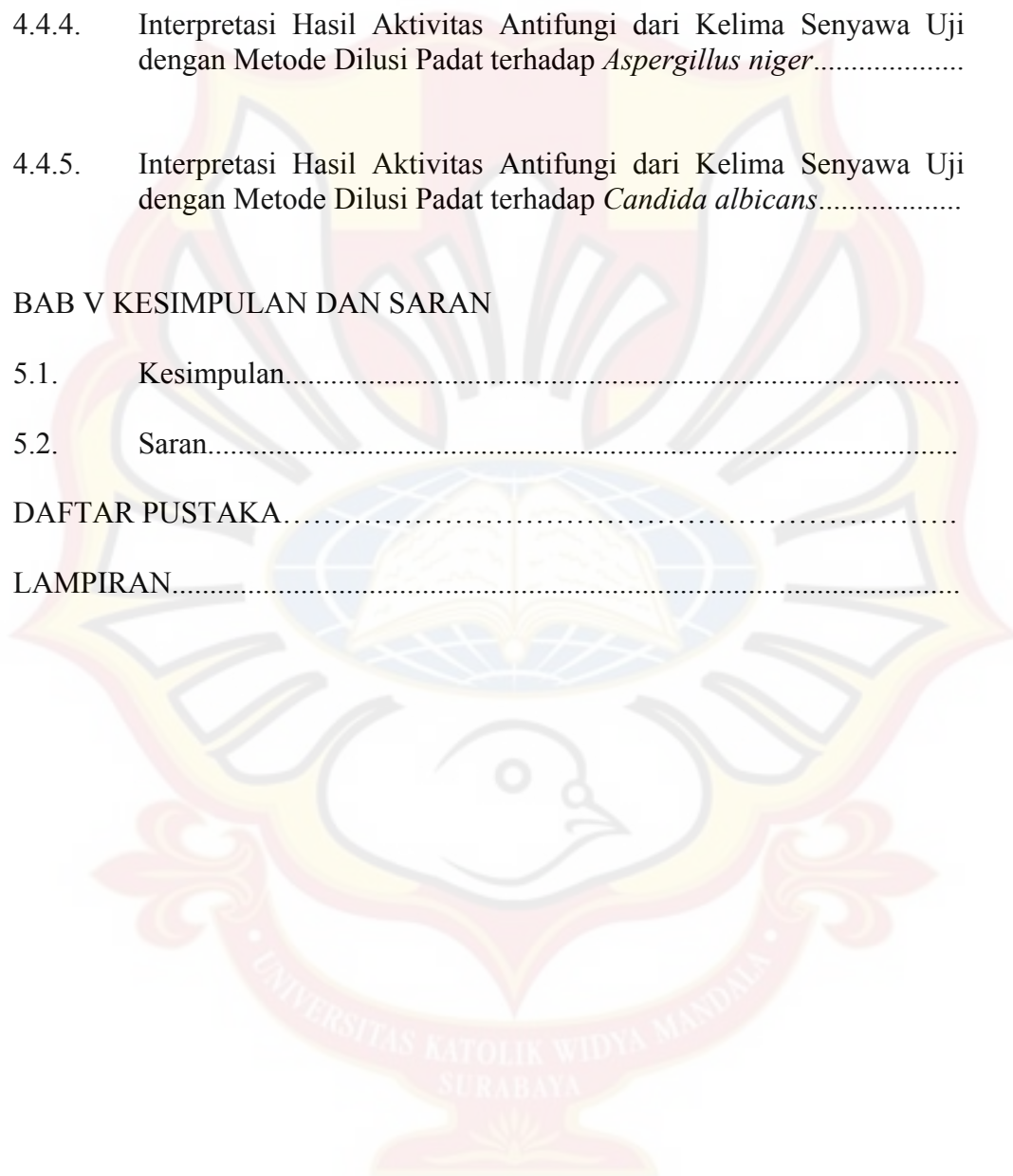
2.6.1.	Tinjauan tentang Senyawa Uji (<i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea) dan <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea.....	33
2.6.2.	Tinjauan DMSO (Dimetilsulfoksid).....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1.	Bahan Penelitian.....	37
3.1.1.	Bahan Senyawa Turunan Benzoiltiourea.....	37
3.1.2.	Fungi Percobaan.....	37
3.1.3.	Media.....	38
3.1.3.1.	SDA (Sabouraud Dextrose Agar).....	38
3.1.3.2.	SDB (Sabouraud Dextrose Broth).....	38
3.1.4.	Bahan – Bahan Lain.....	38
3.2.	Alat Penelitian.....	39
3.3.	Jenis dan Variabel Penelitian.....	39
3.4.	Tahapan Penelitian.....	40
3.5.	Uji Kemurnian Hasil Sintesis Beberapa Turunan Benzoiltiourea.....	40
3.5.1.	Uji Kromatografi Lapis Tipis.....	41
3.5.2.	Uji Titik Leleh.....	41
3.6.	Pembuatan Media.....	42

	Halaman
3.6.1. Media SDA (Sabouraud Dextrose Agar).....	42
3.6.2. Media SDB (Sabouraud Dextrose Broth).....	42
3.7. Pembuatan Suspensi <i>Aspergillus niger</i>	42
3.8. Identifikasi <i>Aspergillus niger</i>	43
3.9. Pembuatan Larutan ½ Mc. Farland I.....	43
3.10. Pembuatan Suspensi <i>Candida albicans</i>	44
3.11. Identifikasi <i>Candida albicans</i>	44
3.12. Pembuatan Sediaan Uji Beberapa Turunan Benzoiltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> dan <i>Candida albicans</i>	45
3.13. Pembuatan Sediaan Pembanding.....	46
3.14. Penentuan Daya Antifungi Beberapa Turunan Benzoiltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i>	47
3.14.1. Penentuan Pengaruh Dimetilsulfoksida terhadap <i>Aspergillus niger</i> dengan Metode Dilusi Padat.....	48
3.14.2. Penentuan Aktifitas Antifungi Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea dengan Metode Difusi Cakram terhadap <i>Aspergillus niger</i>	49
3.14.3. Penentuan Aktifitas Antifungi Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea dengan Metode Dilusi Padat terhadap <i>Aspergillus niger</i>	50
3.15. Penentuan Daya Antifungi Beberapa Turunan Benzoiltiourea terhadap <i>Candida albicans</i>	51

	Halaman
3.15.1. Penentuan Pengaruh Dimetilsulfoksida (DMSO) terhadap <i>Candida albicans</i>	51
3.15.2. Penentuan Aktifitas Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea dengan Metode Difusi Cakram terhadap <i>Candida albicans</i>	52
3.15.3. Penentuan Aktifitas Antifungi Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea dengan Metode Dilusi Padat.....	53
BAB IV ANALISIS DATA DAN INTERPRETASI PENEMUAN	54
4.1. Hasil Kemurnian Beberapa Derivat Benzoiltiourea.....	54
4.1.1. Uji KLT dari Kelima Senyawa Uji.....	54
4.1.2. Penentuan Titik Leleh dari Kelima Senyawa Uji.....	57
4.2. Identifikasi <i>Fungi</i>	58
4.2.1. Identifikasi <i>Aspergillus niger</i>	58
4.2.2. Identifikasi <i>Candida albicans</i>	60
4.2.2.1. Pemeriksaan Makroskopis <i>Candida albicans</i>	61
4.2.2.2. Pemeriksaan Mikroskopis <i>Candida albicans</i>	62
4.2.2.3. Pengamatan Uji Biokimia <i>Candida albicans</i>	63
4.3. Hasil Uji Aktifitas Antifungi terhadap Senyawa Uji.....	63
4.3.1 Hasil Penentuan Aktifitas Antifungi Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i>	64

	Halaman
4.3.1.1. Penentuan Pengaruh DMSO (Dimetilsulfoksida) terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	64
4.3.1.2. Uji Difusi Cakram dari Kelima Senyawa Uji terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	68
4.3.1.3. Uji Dilusi Padat dari Kelima Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	69
4.3.2. Hasil Penentuan Aktifitas Antifungi Senyawa Uji terhadap <i>Candida albicans</i>	77
4.3.2.1. Penentuan Pengaruh DMSO (Dimetilsulfoksida) terhadap <i>Candida albicans</i>	77
4.3.2.2. Uji Difusi Cakram dari Kelima Senyawa Uji terhadap <i>Candida albicans</i>	79
4.3.2.3. Uji Dilusi Padat dari Kelima Senyawa Uji terhadap <i>Candida albicans</i>	81
4.4. Interpretasi Penemuan.....	89
4.4.1. Interpretasi Hasil Identifikasi Kemurnian Kelima Senyawa Uji Turunan Benzoiltiourea	89
4.4.2. Interpretasi Hasil Identifikasi Fungi.....	90

4.4.3.	Interpretasi Hasil Aktivitas Antifungi dari Kelima Senyawa Uji dengan Metode Difusi Cakram terhadap <i>Aspergillus niger</i> dan <i>Candida albicans</i>	91
4.4.4.	Interpretasi Hasil Aktivitas Antifungi dari Kelima Senyawa Uji dengan Metode Dilusi Padat terhadap <i>Aspergillus niger</i>	95
4.4.5.	Interpretasi Hasil Aktivitas Antifungi dari Kelima Senyawa Uji dengan Metode Dilusi Padat terhadap <i>Candida albicans</i>	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		107
5.1.	Kesimpulan.....	107
5.2.	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....		109
LAMPIRAN.....		113



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nilai Daerah Hambatan Pertumbuhan dari Beberapa Turunan 1-aril-3-(3,5-diklorobenzo[b]tien-2-il)karbonil)-2-tioksoimida zolidin-4-one terhadap <i>Aspergillus niger</i>	8
Tabel 2.2. Beberapa Turunan 1-aril-3-(3-kloro-2-benzo[b]tenoil)tio hidantoin yang Menunjukkan Hambatan Pertumbuhan terhadap <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	11
Tabel 2.3. Hasil Uji Kemurnian Senyawa [<i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea.....	35
Tabel 2.4. Hasil Uji Kemurnian Senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea.....	35
Tabel 4.1. Uji KLT dari Kelima Senyawa Uji Derivat Benzoiltiourea.....	56
Tabel 4.2. Penentuan Titik Leleh dari Senyawa Uji Derivat Benzoiltiourea...	57
Tabel 4.3. Hasil Pengamatan Makroskopis <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 pada Media SDA.....	58
Tabel 4.4. Hasil Pengamatan makroskopis <i>Candida albicans</i> pada SDA.....	61
Tabel 4.5. Hasil Beberapa Uji Biokimia terhadap <i>Candida albicans</i>	63

Halaman

Tabel 4.6.	Penentuan Efek Bakteriostatik DMSO terhadap Pertumbuhan <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 dengan Metode Dilusi Padat.....	65
Tabel 4.7.	Hasil Penentuan Difusi Cakram dari Senyawa Uji terhadap <i>Aspergillus niger</i> 6069.....	68
Tabel 4.8.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	70
Tabel 4.9.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	71
Tabel 4.10.	Hasil Uji Dilusi Padat senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	72
Tabel 4.11.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	73
Tabel 4.12.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	74
Tabel 4.13.	Hasil Uji Dilusi Padat senyawa Ketokonazol terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069.....	75
Tabel 4.14.	Penentuan Pengaruh dari DMSO terhadap <i>Candida albicans</i> dengan Metode Dilusi Padat.....	77

Halaman

Tabel 4.15.	Hasil Penentuan Difusi Cakram dari Senyawa Uji terhadap <i>Candida albicans</i>	80
Tabel 4.16.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Candida albicans</i>	82
Tabel 4.17.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Candida albicans</i>	83
Tabel 4.18.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Candida albicans</i>	84
Tabel 4.19.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Candida albicans</i>	85
Tabel 4.20.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Candida albicans</i>	86
Tabel 4.21.	Hasil Uji Dilusi Padat Senyawa Ketokonazol terhadap <i>Candida albicans</i>	87
Tabel 4.22.	Nilai Konsentrasi yang Mencegah Pertumbuhan Optimum <i>Aspergillus niger</i> dari Kelima Senyawa Uji dengan Metode Dilusi Padat.....	98

Tabel 4.23. Nilai Konsentrasi yang Mencegah Pertumbuhan Optimum *Candida albicans* dari Kelima Senyawa Uji dengan Metode Dilusi Padat.....



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Rumus struktur 1-aryl-3-[(3,5-diklorobenzo[b]tiazol-2-yl)karbonil]-2-tioimidazolidin-4-one.....	9
Gambar 2.2. Rumus struktur <i>N</i> -(3-kloro-4-fluorofenil)- <i>N'</i> -benzotiourea dan <i>N</i> -(2-fluoro-4-klorofenil)- <i>N'</i> -benzotiourea.....	9
Gambar 2.3. Rumus struktur <i>N</i> -aryl- <i>N'</i> -(3-kloro-2-benzotiazol)tiourea.....	10
Gambar 2.4. Rumus struktur 1-aryl-3-(3-kloro-2-benzotiazol)thiohidantoin	11
Gambar 2.5. Rumus struktur 1-benzotiazol-3-(4,6-dimetilpirimidin-2-yl)tiourea...	11
Gambar 2.6. Rumus struktur propiltiourasil, metimazol, dan karbimazol.....	12
Gambar 2.7. Sintesis <i>N</i> -benzotiazol- <i>N'</i> -ariltiourea dengan teknologi gelombang mikro.....	12
Gambar 2.8. Sintesis <i>N</i> -benzotiazol- <i>N'</i> -feniltiourea dengan pengadukan pada suhu kamar.....	13
Gambar 2.9. Sintesis senyawa <i>N</i> -benzotiazol- <i>N'</i> -feniltiourea dengan pemanasan..	14
Gambar 2.10. Rumus struktur <i>cis</i> -1-asetil-4-[4-[2-(2,4-diklorofenil)-2-imidazol-1-ylmetil]-1,3-dioxolan-4-ylmetoksi]fenil} piperazin.....	30
Gambar 4.1. Hasil uji KLT dari kelima senyawa uji derivat benzotiourea....	55
Gambar 4.2. Pengamatan makroskopis <i>Aspergillus niger</i> pada media SDA...	59

Gambar 4.3.	Pengamatan mikroskopis <i>Aspergillus niger</i> dalam larutan laktofenol (pembesaran 15 x 40).....	60
Gambar 4.4.	Pengamatan makroskopis <i>Candida albicans</i> pada media SDA..	61
Gambar 4.5.	Pengamatan mikroskopis <i>Candida albicans</i> dalam larutan iodine (pembesaran 15 x 40).....	62
Gambar 4.6.	Blanko positif, kontrol positif dan kontrol negatif <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 pada media SDA setelah inkubasi suhu kamar 4 hari.....	67
Gambar 4.7.	Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 dengan metode dilusi padat.....	70
Gambar 4.8.	Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 dengan metode dilusi padat.....	71
Gambar 4.9.	Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 dengan metode dilusi padat.....	72
Gambar 4.10.	Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 dengan metode dilusi padat.....	73

Halaman

Gambar 4.11. Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Aspergillus niger</i> dengan metode dilusi padat.....	74
Gambar 4.12. Hasil uji antifungi Ketokonazol terhadap <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 dengan metode dilusi padat.....	75
Gambar 4.13. Blanko positif, kontrol positif dan kontrol negatif <i>Candida albicans</i> pada media SDA setelah inkubasi suhu kamar selama 2 hari.....	79
Gambar 4.14. Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Candida albicans</i> dengan metode dilusi padat.....	82
Gambar 4.15. Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Candida albicans</i> dengan metode dilusi padat.....	83
Gambar 4.16. Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea terhadap <i>Candida albicans</i> dengan metode dilusi padat.....	84
Gambar 4.17. Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Candida albicans</i> dengan metode dilusi padat.....	85
Gambar 4.18. Hasil uji antifungi senyawa <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea terhadap <i>Candida albicans</i> dengan metode dilusi padat.....	86

Halaman

Gambar 4.19.	Hasil uji antifungi Ketokonazol terhadap <i>Candida albicans</i> dengan metode dilusi padat.....	87
Gambar 4.20.	Pengamatan makroskopis spora <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 berwarna hitam (a), mikroskopis spora <i>Aspergillus niger</i> pada pembesaran lensa 10 x 10 (b), dan pembesaran lensa 40 x 10 (c) pada media SDA.....	96
Gambar 4.21.	Pengamatan makroskopis spora <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 berwarna coklat (a), mikroskopis spora <i>Aspergillus niger</i> pada pembesaran lensa 40 x 10, dan pembesaran lensa 60 x 10 (c) pada media SDA.....	96
Gambar 4.22.	Pengamatan makroskopis spora <i>Aspergillus niger</i> FNCC 6069 berwarna kuning (a), mikroskopis spora <i>Aspergillus niger</i> pada pembesaran lensa 10 x 10, dan pembesaran lensa 40 x 10 (c) pada media SDA.....	97
Gambar 4.23.	Pengamatan secara makroskopis <i>Candida albicans</i> yang rapat pada daerah penggoresan (a), kurang rapat pada daerah penggoresan (b), dan yang tidak rapat pada daerah penggoresan (c).....	100
Gambar 4.24.	Struktur kimia senyawa uji dengan senyawa pada literatur.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pembuatan Suspensi Fungi *	113
2. Penentuan Pengaruh Dimetilsulfoksida dengan Metode Dilusi Padat.....	114
3. Penentuan Daya Antifungi <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea, dan <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea dengan Metode Difusi Cakram terhadap <i>Aspergillus niger</i>	115
4. Penentuan Daya Antifungi <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea, dan <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea dengan Metode Difusi Cakram terhadap <i>Candida albicans</i>	116
5. Perhitungan Penentuan Daya Antifungi <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-metilbenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -feniltiourea, <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea, dan <i>N</i> -(4-klorobenzoil)- <i>N'</i> -(4-metilfenil)tiourea dengan Metode Dilusi Padat.....	118
6. Penentuan Daya Antifungi Ketokonazol dengan Metode Dilusi Padat Terhadap <i>Aspergillus niger</i>	119
7. Penentuan Daya Antifungi Ketokonazol dengan Metode Difusi Cakram terhadap <i>Candida albicans</i>	120

	Halaman
8. Sertifikat Ketokonazol.....	121
9. Sertifikat <i>Candida albicans</i>	122



ABSTRAK

Perbandingan Daya Antifungi Beberapa Derivat Benzoiltiourea Terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* Hotnida Situmorang

Telah dilakukan penelitian tentang perbandingan daya antifungi beberapa derivat benzoiltiourea terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*. Senyawa derivat Benzoiltiourea yang diuji adalah *N*-benzoil-*N'*-feniltiourea, *N*-(4-metilbenzoil)-*N'*-feniltiourea, *N*-(4-klorobenzoil)-*N'*-feniltiourea, *N*-benzoil-*N'*-(4-metilfenil)-tiourea, *N*-(4-klorobenzoil)-*N'*-(4-metilfenil)tiourea. Senyawa derivat Benzoiltiourea diuji kemurniannya terlebih dahulu dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji titik leleh. Untuk uji aktivitas antifungi derivat benzoiltiourea terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* digunakan metode difusi cakram dan metode dilusi padat. Hasil uji aktivitas dengan metode difusi cakram terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* menunjukkan tidak adanya DHP mulai dari konsentrasi 20 µg sampai konsentrasi 800 µg. Hal yang sama juga terjadi pada metode dilusi padat yaitu menunjukkan tidak adanya KHM mulai dari konsentrasi 30 ppm sampai konsentrasi 1.200 ppm, akan tetapi mempunyai konsentrasi yang dapat mencegah pertumbuhan optimum terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*. Senyawa *N*-(4-klorobenzoil)-*N'*-feniltiourea menunjukkan kemampuan mencegah pertumbuhan optimum yang paling besar diantara kelima senyawa turunan benzoiltiourea, yaitu terhadap *Aspergillus niger* pada konsentrasi 300 ppm dan terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 150 ppm.

Kata kunci : Antifungi, Derivat benzoiltiourea, *Aspergillus niger*, *Candida albicans*.

ABSTRACT

A Comparison of Antifungal Activity of some Benzoylthiourea Derivates against
Aspergillus niger and *Candida albicans*
Hotnida Situmorang

A study on the comparison of antifungal activity of some benzoylthiourea derivates against *Aspergillus niger* and *Candida albicans* has been performed. The benzoylthiourea derivates were *N*-benzoyl-*N'*-fenylthiourea, *N*-(4-methylbenzoyl)-*N'*-fenylthiourea, *N*-(4-chlorobenzoyl)-*N'*-fenylthiourea, *N*-benzoyl-*N'*-(4-methylfenil)thiourea, dan *N*-(4-chlorobenzoyl)-*N'*-(4-methylfenil)thiourea. A purity test on benzoylthiourea derivates were done by Thin Layer Chromatography (TLC) and melting point test. The antifungal activity of benzoylthiourea derivates against *Aspergillus niger* and *Candida albicans* were conducted with the disk diffusion and agar dilution susceptibility tests. With the disk diffusion method, no zones of growth inhibition were obtained by the benzoylthiourea derivates at concentrations from 20 µg up to 800 µg. Similarly the agar dilution susceptibility tests did not show Minimum Inhibition Concentration (MIC) at concentrations from 30 µg/ml up to 1200 µg/ml. However at certain concentrations the benzoylthiourea derivates prevented the optimal growth of *Aspergillus niger* and *Candida albicans*. The largest prevention of optimal growth was exhibited by *N*-(4-chlorobenzoyl)-*N'*-fenylthiourea at the concentration of 300 µg/ml against *Aspergillus niger* and 150 µg/ml against *Candida albicans*.

Keywords: Antifungal Activity, Benzoylthiourea Derivates, *Aspergillus niger*, *Candida albicans*