KARAKTERISASI SENYAWA ANTIMIKROBA DARI EKSTRAK *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*

CHARACTERIZATION OF ANTIMICROBIAL COMPOUND OF *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata* EXTRACT

MUHAMMAD RUSYDI

P2500211003

PROGRAM STUDI FARMASI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2013

TESIS

KARAKTERISASI SENYAWA ANTIMIKROBA DARI EKSTRAK *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*

Disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD RUSYDI

Nomor Pokok P2500211003

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 19 Agustus 2013

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA Ketua	Dr. Mufidah, S.Si, M.Si. Anggota
Ketua Program Studi Farmasi	Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin
Prof. Dr. H. M. Natsir Djide, MS	Prof. Dr. Ir. Mursalim

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil alamin, tiada kata yang paling pantas diucapkan oleh penyusun selain rasa syukur dan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi banyak nikmat, kesehatan, dan petunjuk serta kesabaran sehingga penyusun dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "**Karakterisasi Senyawa Antimikroba Dari Ekstrak *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata***" sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Magister Farmasi pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Shalawat dan salam serta shalawat kepada Nabi junjungan kita Muhammad SAW, para sahabat, serta keluarganya.

Dalam menyelesaikan tesis ini, banyak pihak yang telah memberikan arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu patutlah kiranya jika penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA selaku ketua komisi penasehat dan Dr. Mufidah S.Si, M.Si. selaku sekretaris komisi penasehat yang banyak memberikan bantuan dan pengarahan serta meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan tesis ini.

.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Mursalim, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
2. Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar atas segala bantuan, arahan dan bimbingannya.
3. Bapak Prof. Dr. H. M. Natsir Djide, M.S., Apt. Ketua Program Studi Farmasi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Bapak Subehan, S.Si, M.Pharm.Sc, Ph.D., dan Ibu Dr. Herlina Rante, S.Si, M.Si. selaku dosen penguji atas segala bantuan dan arahannya.
5. Bapak Abdul Rahim, S.Si, M.Si. atas arahan dan keahlian yang dibagi.
6. Bapak/ Ibu dosen Program Studi Farmasi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
7. Seluruh staf Program Studi Farmasi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
8. Teman-teman Angkatan 2011 Program Studi Farmasi Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar: Nielma Auliah, Muh. Ikhlas, Besse Yuliana, Faisal Mustamin, M. Arifuddin, Kak M. Alfian, Muammar Fawwaz, Kak Mukhriani, Kak Wahyuni, Kak Yustina Siama dan Kak Safaruddin atas segala bantuan dan semangatnya selama menjalani pendidikan.

Pada Kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih yang tak terhinggga kepada Ayahanda tercinta Drs. H. Muchlis Ibrahim dan Ibunda tercinta Dra. Hj. Jumahari yang menjadi sumber inspirasi dan semangat dan senantiasa menyebut nama penulis disetiap doa-doa beliau dan tak pernah lelah dengan doa dan restunya. Terimakasih kepada adikku tercinta Muhammad Rais atas segala dukungan cinta, pertolongan, dan motivasinya. Terimakasih untuk keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril dan materil bagi penyusun selama menempuh pendidikan. Kak Ismail, Armisman, dan Karim atas ilmu yang telah dibagi selama penelitian di laboratorium. Teman-teman di Surandar atas semangat dan kebersamaannya selama ini, kebersamaan selama ini takkan pernah terlupakan dan akan menjadi kenangan indah di masa depan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkat dan rahmat-Nya. Akhir kata penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang mikrobiologi dan bahan alam, sekarang maupun di masa akan datang.

Makassar, Agustus 2013

Penulis

ABSTRAK

MUHAMMAD RUSYDI. *Karakterisasi Senyawa Antimikroba Dari Ekstrak Melochia umbellata (Houtt) Stapf var. deglabrata* (dibimbing oleh Elly Wahyudin dan Mufidah).

Penelitian mengenai karakterisasi senyawa antimikroba dari ekstrak *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata* telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa antimikroba dari ekstrak *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*. Penelitian ini berdasarkan *bioassay guided isolation* dan aktivitas antimikroba diamati pada setiap tahap pengerjaan terhadap beberapa mikroba uji. Karakterisasi senyawa aktif antimikroba berdasarkan data spektroskopi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* memiliki aktivitas antimikroba dan ekstrak etil asetat memiliki aktivitas antimikroba paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak lainnya (ekstrak n-heksan dan tidak larut etil asetat). Ekstrak etil asetat difraksinasi dengan Sepacore® *medium pressure liquid chromatography* dan senyawa aktif antimikroba dimurnikan dengan kromatografi lapis tipis preparatif dan diperoleh satu isolat senyawa aktif antimikroba yaitu isolat FD3d. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) isolat FD3d terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 adalah 250 bpj dan daerah hambatan 7,41 mm pada konsentrasi 125 bpj. Isolat FD3d diduga senyawa golongan alkaloid berdasarkan karakterisasi dengan spektroskopi UV-Vis yang menunjukkan serapan pada 201,6 nm dan spektroskopi inframerah menunjukkan adanya gugus NH alifatik, CH alifatik, dan C=C alkena serta penampakan noda jingga berlatar kuning dengan reagen Dragendorf.

Kata kunci : karakterisasi, senyawa antimikroba, *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
PUSAT BAHASA

ABSTRACT

MUHAMMAD RUSYDI. *Characterization of Antimicrobial Compound of Melochia umbellata (Houtt) Stapf var. deglabrata Extract* (supervised by Elly Wahyudin dan Mufidah)

The research about characterization of antimicrobial compound of *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata* extract have been conducted. The research was aimed to isolate and characterize the antimicrobial compound of *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata* extract. The research was based on bioassay guided isolation and each of the stages was monitored by antimicrobial activities against several microbial test. Characterization of antimicrobial activity compound based on the spectroscopic data. The result of research showed that the *M. umbellata* var. *deglabrata* extract have antimicrobial activity and the ethyl acetate extract have the highest antimicrobial activity compare to the other extract (n-hexane and undissolved in ethyl acetate extract). The ethyl acetate extract was fractionated with Sepacore® medium pressure liquid chromatography method and the antimicrobial active compound was purified with preparative-thin layer chromatography and resulted one active antimicrobial isolate, namely isolate FD3d. The MIC (Minimum Inhibitory Concentration) value of FD3d isolate against *Escherichia coli* ATCC 25922 was 250 ppm and inhibition zone was 7.41 mm at 125 ppm concentration. Isolate FD3d was predicted as alkaloid compound based on characterization with UV-Vis spetroscopy which indicate absorbance at 201.6 nm and infrared spectroscopy which indicate the presence of NH aliphatic, CH aliphatic, and C=C alkene and visualization with Dragendorf reagent appear as orange spot on a yellow background.

Key words : characterization, antimicrobial compound, *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*

DAFTAR ISI

		Halaman
HALAMAN JUDUL		i
HALAMAN PENGESAHAN		ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS		iii
PRAKATA		iv
ABSTRAK		vii
ABSTRACT		viii
DAFTAR ISI		ix
DAFTAR TABEL		xii
DAFTAR GAMBAR		xiii
I	PENDAHULUAN	1
	A. Latar Belakang Masalah	1
	B. Rumusan Masalah	3
	C. Tujuan Penelitian	3
	D. Manfaat Penelitian	4
II	TINJAUAN PUSTAKA	5
	A. Uraian Tumbuhan .	5
	1. Klasifikasi Tumbuhan	5
	2. Nama Daerah	5
	3. Morfologi Tumbuhan	5
	4. Kandungan Kimia	6
	5. Kegunaan	6

	B. Ekstraksi dan Isolasi Komponen Kimia	7
	1. Ekstraksi	7
	2. Metode Isolasi	9
	C. Antimikroba	13
	1. Pengertian Antimikroba .	13
	2. Sifat Antimikroba .	14
	3. Prinsip Kerja Antimikroba	14
	4. Mekanisme Kerja Antimikroba	15
	D. Metode Uji Antimikroba	17
	E. Uraian Mikroba Uji	20
	1. Klasifikasi	20-27
	2. Morfologi .	20-27
	F. Kerangka Teori	27
	G. Kerangka Konsep	28
	H. Hipotesis	28
III	Metode Penelitian	29
	A. Alat dan Bahan	29
	1. Alat	29
	2. Bahan	29
	B. Cara Kerja	30
	1. Pengambilan dan Pengolahan Sampel	30
	2. Pembuatan Ekstrak	30
	3. Fraksinasi dengan Sepacore Flash Chromatography Column	32

4. Isolasi dan Pemurnian Senyawa 31

5. Karakterisasi Senyawa Antimikroba 31

6. Uji Aktivitas Antimikroba 32

IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 38

A. Hasil Penelitian 38

1. Hasil Ekstraksi Sampel 38

2. Hasil Pengujian Skrining Antimikroba 38

3. Hasil Sepacore dan Pengujian Antimikroba Ekstrak Larut Etil Asetat 40

4. Hasil Fraksinasi dan Pengujian Antimikroba Fraksi D 42

5. Pengujian KLT Bioautografi Fraksi D3 44

6. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Preparatif 44

7. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Dua Dimensi 45

8. Hasil Pengujian Potensi Antimikroba 46

9. Hasil Karakterisasi Isolat Aktif 49

B. Pembahasan 51

V PENUTUP 60

A. Kesimpulan 60

B. Saran 60

DAFTAR PUSTAKA 61

LAMPIRAN 64

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Hasil ekstraksi dan partisi cair padat ekstrak daun *M.umbellata* (Houtt) Stapf. var. *deglabrata*	38
2.	Hasil skrining antimikroba ekstrak *M.umbellata* var. *deglabrata*	39
3.	Hasil kromatografi kolom sepacore ekstrak etil asetat	40
4.	Hasil pengujian antimikroba ekstrak etil asetat *M.umbellata*. var. *deglabrata.*	41
5.	Hasil kromatografi kolom sepacore fraksi D etil asetat	42
6.	Hasil pengujian antimikroba fraksi D ekstrak etil asetat *M.umbellata* var. *deglabrata*	43
7.	Hasil KLT-Preparatif fraksi FD3	45
8.	Hasil pengujian Kadar Hambat Minimum (KHM)	46
9.	Hasil pengujian potensi antimikroba isolat FD3d	48
10.	Data spektrum UV isolat FD3d	49
11.	Data spektrum IR isolat FD3d	49

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata*	39
2.	Profil kromatogram ekstrak larut etil asetat *Melochia umbellata* var. *deglabrata*	40
3.	Hasil pengujian antimikroba hasil sepacore ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata*	41
4.	Profil kromatogram fraksi D ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata*	42
5.	Hasil pengujian antimikroba hasil sepacore fraksi D ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata*	43
6.	Hasil pengujian KLT-Bioautografi fraksi D ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata*	44
7.	Foto hasil KLT Dua Dimensi isolat D3d. Fase gerak n-heksan−etil Asetat 2:1 dan fase gerak kloroform−metanol 10:1	45
8.	Foto hasil pengujian Kadar Hambat Minimum isolat FD3d *M. umbellata* var. *Deglabrata*	47
9.	Foto hasil pengujian potensi isolat FD3d *M. umbellata* var. *deglabrata*	48
10.	Data spektrum UV isolat FD3d *M. umbellata* var. *deglabrata*	49
11.	Data spektrum IR isolat FD3d *M. umbellata* var. *deglabrata*	50
12.	Foto identifikasi komponen kimia isolat D3d *M. umbellata* var. *deglabrata* dengan pereaksi Dragendorf. Fase diam silika gel 60 F254; fase gerak n-heksan :etil asetat (2:1)	50
13.	Hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak n-heksan daun *M. umbellata* var. *deglabrata*	65

14. Hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata* 66

15. Hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak tidak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata* 67

16. Hasil profil kolom sepacore ekstrak larut etil asetat. Fase diam Silika Gel 60 PF 254; fase gerak n-heksan−etil asetat (2:1) 68

17. Foto pengujian antimikroba hasil sepacore ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata* 69

18. Foto pengujian antimikroba hasil sepacore ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata* 70

19. Foto hasil profil kolom Sepacore Fraksi D ekstrak larut etil asetat. Fase diam Silika Gel 60 PF 254; fase gerak n-heksan−etil asetat (2:1) 71

20. Hasil pengujian antimikroba hasil Sepacore fraksi D ekstrak larut etil asetat *M. umbellata* var. *deglabrata* 72

21. Foto hasil profil KLT-Preparatif fraksi D3 *M. umbellata* var. *deglabrata*. Fase diam silika gel 60 PF 254; fase gerak n-Heksan−Etil Asetat (1:1) 73

22. Hasil identifikasi komponen kimia isolat D3d *Melochia umbellata* var. *deglabrata*. Fase diam silika gel 60 F254; fase gerak n-heksan :etil asetat (2:1) 74

23. Kromatogram lapis tipis senyawa alkaloid hasil isolasi dari Ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* 75

24. Foto *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata* 76

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat Indonesia sejak dahulu. Menurut WHO, satu dari beberapa penyebab penyakit dan kematian disebabkan infeksi bakteri dan jamur (Dehgani *et al.,* 2012). Penyakit infeksi yang banyak diderita masyarakat diantaranya disebabkan karena *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*, *Staphyolococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan sebagainya (Dzulkarnain dkk., 2006). Penelusuran dan pemanfaatan senyawa aktif alami yang bersifat antibakteri didasarkan pada banyaknya bakteri patogen yang dapat menimbulkan masalah serius pada manusia. Penggunaan bahan-bahan kimia dan antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan resistensi bakteri (Marpaung, 2004).

Daun paliasa sudah lama digunakan oleh masyarakat Sulawesi Selatan untuk pengobatan penyakit seperti gangguan hati dan kanker. Sebutan paliasa ditemukan pada 3 jenis tumbuhan yang berbeda yaitu *Kleinhovia hospital* Linn, *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*, dan *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf var. *visenia.* Glikosida stigmasterol yang diisolasi dari ekstrak kloroform akar *M. umbellata* var. *deglabrata* dilaporkan memiliki aktifitas antifungi terhadap *Malazesia furfureus, Candida albicans,* dan *Aspergillus niger* (Riday dkk., 2012). Beberapa

genus dari Melochia yang lain yang telah diketahui kandungan kimianya antara lain alkaloid chameodrone dan antidesmone yang berkhasiat antimikroba dari *Melochia chamaedrys* (Dias *et al*., 2007). Berdasarkan pendekatan kemotaksonomi yaitu kenyataan bahwa tumbuhan sejenis, sesuku atau yang mempunyai kekerabatan dekat dari segi taksonomi kemungkinan mempunyai kandungan yang sama atau hampir sama dari segi kimianya, maka *M. umbellata* var. *deglabrata* diduga memiliki aktivitas antimikroba.

Penelitian mengenai isolasi senyawa *M. umbellata* var. *deglabrata* telah dilakukan dan diperoleh senyawa MU-1; MU-2; dan MU-3. Pada pengujian antimitosis dengan menggunakan sel telur bulu babi, diperoleh nilai IC_{50} untuk senyawa MU-1, MU-2, dan MU-3 masing-masing berturut-turut 0,092; 18,901; dan 4,454 µg/ml. Hasil pengujian dengan menggunakan metode MTT menggunakan sel HeLa untuk senyawa MU-1, MU-2, dan MU-3 dengan waktu perlakuan 24 jam diperoleh nilai IC_{50} 40,314; 24342,69; dan 418,621 µg/ml (Rahim, 2010).

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian isolasi senyawa aktif antimikroba dan dari ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata*. Metode isolasi senyawa dilakukan dengan prinsip *bioassay guided isolation* dengan menggunakan uji aktivitas antimikroba sebagai pemandu pada setiap tahap pengerjaan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* memiliki aktivitas sebagai antimikroba?
2. Seberapa besar aktivitas senyawa yang diisolasi dari ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* sebagai antimikroba ?
3. Bagaimana karakteristik senyawa aktif antimikroba yang diisolasi dari ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata.*
2. Mengetahui aktivitas antimikroba senyawa aktif yang diisolasi dari ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* terhadap beberapa mikroba uji.
3. Menentukan karakterisitik senyawa aktif antimikroba dari ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* terhadap beberapa mikroba uji.

D. Manfaat Penelitian

Secara umum hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah pengembangan ilmu pengetahuan terutama dibidang mikrobiologi dan eksplorasi bahan obat alami dan diperoleh senyawa penuntun (*lead compound*) dalam penemuan obat-obat di masa yang akan datang. Secara khusus penelitian ini diharapkan diperoleh senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba yang dapat dikembangkan sebagai antimikroba baru di masa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan

1. Klasifikasi Tumbuhan (Backer and Brink, 1965)

Divisi : Spermatophyta

Anak divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Anak Kelas : Simpetalae

Bangsa : Sterculiales

Suku : Sterculiaceae

Marga : Melochia

Jenis : *Melochia umbellata* (Houtt) Stapf

Varietas : *M. umbellata* (Houtt) Stapf var. *deglabrata*

2. Nama Daerah

Paliasa (Makassar)- Aju pali, pali (Bugis)- Aju Pali (Mandar)- Daun monto (Toraja) Katimahar, kinar (Ambon)- Ngaru (Ternate)- Katimaha (Jawa)- Tangkolo, tangkele, timoko (Sunda)- Katimaha, Katimahu (Bali)- Noton (Papua)- Wonolita (Muna) (Windadri dkk., 2006).

3. Morfologi Tumbuhan

Melochia umbellata (Houtt) Stapf var. *deglabrata* K. merupakan pohon yang tingginya 1-15 meter, berakar tunggang. Batang bulat, keras, berkayu, berwarna coklat sampai coklat keputihan. Daun bertangkai

panjang, berbentuk jantung lebar, ukuran 5-26 kali 3,5-26 cm, pada pangkal tulang daun bercabang sehingga bertulang menjari, berwarna hujau tua, berbulu kurang rapat, kasar, pangkal daun bertoreh atau berlekuk, tepi daun bergigi, ujung daun runcing. Bunga berwarna putih sampai putih kehijauan, berbentuk malai. Buah beruang lima, berambut, memanjang dan bersekat (Backer and Brink, 1965).

4. Kandungan Kimia

Daun Paliasa mengandung senyawa triterpenoid, asam prusid, minyak atsiri, alkaloid, asam lemak, skopoletin, kempferol, quersetin, furano-isoflavon, glikosida stigmasterol. Beberapa genus dari melochia yang lain yang telah diketahui kandungannya antara lain alkaloid chamaedrone dan antidesmone yang berkhasiat antimikroba dari *Melochia chamaedrys*. Alkaloid melochinone, melonovine-A dan melonovine-cutianine dari *Melochia tomentosa* (Dias et.al., 2007; Ridhay dkk., 2012). Alkaloid frangulanine dan waltherione-A, yang berkhasiat antifungi dari *Melochia odorata*, alkaloid myrianthine-B dan lotusanine-A, frangufoline, frangunine dan melofoline dari *Melochia Corchorifolia,* serta adouetine dan integerrenine dari *Melochia pyramidata* (Tan and Zhou, 2006).

5. Kegunaan

Daun *Melochia umbellata* secara empiris digunakan untuk mengobati penyakit kanker khususnya kanker hati (Tayeb dkk, 2008). Daun *Melochia umbellata* digunakan dan dipercaya berkhasiat sebagai obat yang mampu mengobati penyakit liver, hipertensi, diabetes, kolesterol

tinggi dan hepatitis dengan cara meminum air rebusannya (Erwin dkk, 2009). Daunnya juga digunakan sebagai obat gatal-gatal dan kudis. Beberapa kandungan kimia dari genus melochia diketahui berkhasiat sebagai antimikroba dan antifungi (Rahim, 2010).

B. Ekstraksi dan Isolasi Komponen Kimia

1. Ekstraksi

Proses untuk mendapatkan ekstrak disebut ekstraksi, yaitu penyarian zat berkhasiat atau zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut (Dirjen POM, 1986).

Ragam ekstraksi yang tepat sudah tentu bergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang diekstraksi dan pada jenis senyawa yang diisolasi. Umumnya kita perlu ‘membunuh’ jaringan tumbuhan untuk mencegah terjadinya oksidasi enzim atau hidrolisis. Bila ampas jaringan, pada ekstraksi ulang, sama sekali tak berwarna hijau lagi, dapat dianggap semua senyawa berbobot molekul rendah telah terekstraksi (Harborne, 1987).

a. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia dari tanaman. Ekstrak adalah senyawa aktif dari tanaman atau jaringan hewan, dengan menggunakan pelarut yang selektif. Proses ekstraksi ini berdasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dean masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Dirjen POM, 1986).

b. Jenis-Jenis Ekstraksi

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan secara kering. Ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air, sedangkan ekstraksi dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi dan soxhletasi (Sudjadi, 1988).

c. Ekstraksi Secara Maserasi

Umumnya zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan lebih larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah sebagai berikut, pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel tanaman atau hewan yang mengandung zat-zat aktif. Zat –zat aktif tersebut akan terlarut sehingga akan terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik diluar sel. Maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel, dan proses ini berulang terus sampai terjadi kesetimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Dirjen POM, 1986).

Maserasi merupakan jenis ekstraksi yang sangat sederhana yang dilakukan dengan cara merendam bahan simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel, maka zat aktif (zat terlarut) ditarik keluar. Peristiwa tersebut terjadi berulang kali hingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan diluar dan di dalam sel.

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan cairan penyari 75 bagian, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk (Dirjen POM, 1986).

2. Metode Isolasi

Prosedur kromatografi merupakan teknik yang paling beragam dan banyak digunakan pada fraksinasi ekstrak. Semua kromatografi didasarkan pada perbedaan distribusi senyawa diantara dua fase, yaitu fase gerak dan fase diam. Fase gerak adalah fluida yang dapat berupa cairan, gas atau cairan superkritis. Fase diam yang digunakan berupa padatan yang terdiri dari partikel-partikel halus (Houghtin and Raman, 1998).

Kromatografi adalah suatu metode fisik, dimana komponen-komponen yang dipisahkan didistribusikan diantara 2 fasa, salah satu fasa tersebut adalah fasa stasioner dangan permukaan yang luas, yang lainnya sebagai fluida yang mengalir lembut di sepanjang landasan stasioner. Dalam semua teknik kromatografi, zat-zat terlarut yang dipisahkan bermigrasi sepanjang kolom, dan tentu saja dasar pemisahan terletak dalam laju perpindahan sebuah zat terlarut sebagai hasil dua faktor, yang satu cenderung menggerakkan zat terlarut itu, dan yang lain menahannya (Day dan Underwood, 2002)

Solut akan terelusi menurut perbandingan distribusinya. Jika perbedaan perbandingan distribusi solut cukup besar maka campuran-

campuran solut akan mudah dan cepat dipisahkan. Solut yang tidak tertahan akan bermigrasi dengan kecepatan yang sama dengan fase gerak, karena perbandingan distribusi dan faktor retensinya sama dengan fase gerak. Nilai minimum Rf adalah 0 dan ini teramati jika solut tertahan pada posisi titik awal di permukaan fase diam (Rahman, 2007).

a. Flash Chromatography Column

Bahan alam terus menerus dievaluasi sebagai alternatif obat klasik dan oleh karena itu kebutuhan untuk separasi dari campuran kompleks menjadi berkembang. Flash kromatografi adalah sebuah teknik yang sangat berharga dalam bidang penelitian bahan alam karena memberikan kecepatan dan cara yang ekonomis untuk memisahkan komponen utama dari ekstraksi kompleks tumbuhan. Sepacore memberikan kemudahan dalam penggunaan flash kromatografi dengan tekanan yang dapat diperpanjang sampai dengan 10bar/145psi atau 50bar/725psi. Keuntungan utama dari sistem sepacore:

a. Kemampuan tekanan tinggi untuk pemisahan fase terbalik bahkan pada kolom MPLC.
b. Pemantauan yang mudah secara visual dengan kolom gelas.
c. Presisi dan reprodusibel untuk pemisahan kompleks (Buchi, 2011).

Pada kromatografi flash, pelarut pengembang didorong dengan cepat (dengan tekanan gas) melalui kolom bergaris tengah besar, tetapi pendek, yang berisi penjerap basah yang ukuran partikelnya dikendalikan dengan agak ketat. Daerah linarut dielusi menjadi beberapa fraksi

(biasanya menggunakan tangan bukan pengumpul fraksi) dan semua fraksi dianalisis dengan KLT. Penjerap harus berukuran 40-60 µm (230-400 mesh). Kolom dilengkapi dengan sistem katup jarum dan pengendali aliran. Tekanan dapat diperoleh dari pipa udara bersih atau tangki gas nitrogen yang disambungkan dengan pengatur aliran. Jika sistem dirakit, udara atau nitrogen keluar dari katup jarum yang terbuka. Jika katup ditutup atau ditutup sebagian, tekanan akan meningkat, menyebabkan pengembangan kromatogram secara cepat. Sistem pelarut yang menghasilkan Rf sekitar 0,35 untuk komponen utama biasanya akan menghasilkan pemisahan yang dapat diterima. Satu-satunya masalah yang timbul ialah jika memakai pelarut yang lebih polar di dalam campuran dengan perbandingan yang sangat kecil. Hal ini menempatkan sistem dalam suatu daerah jangkauan yang dapat sangat mengubah kepolaran hanya akibat perubahan yang kecil saja dalam susunan linarut (Gritter, 1991).

b. Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

KLT preparatif merupakan salah satu metode yang paling sederhana dan murah untuk mengisolasi komponen dari suatu campuran, meskipun pengerjaannya intensif dan hanya sedikit isolat yang diperoleh dari setiap prosedur fraksinasi. Metode kerjanya meliputi penotolan ekstrak tanaman dalam bentuk pita pada lempeng KLT. Lempeng yang digunakan pada KLT preparatif biasanya mempunyai ketebalan 0,5-1 mm. Hal ini memungkinkan sampel dalam jumlah lebih besar dapat dimuat pada

lempeng KLT. Lempeng dikembangkan dalam pelarut yang telah diketahui mampu memisahkan komponen (Houghtin and Raman, 1998).

Metode deteksi yang paling sering digunakan adalah menggunakan lapisan fluoresensi dan diamati di bawah sinar UV, karena metode ini akan mendeteksi semua senyawa yang mengalami *quenching*. Sama halnya, senyawa yang dapat berfluoresensi dapat dideteksi di bawah sinar UV jika lapisan non-fluoresensi digunakan. Jika zone tidak dapat dideteksi dengan sinar UV, dapat digunakan semprotan kromatogenik disepanjang tepi lempeng, paling kurang 90 % dari lempeng harus ditutup saat lempeng disemprot. Posisi pita-pita ini selanjutnya digunakan untuk memperkirakan posisi pita yang telah dihindarkan dari semprotan. Hanya pita-pita ini, dan bukan bagian yang disemprot yang diberi tanda (Hostetmann, K., M. Hostettmann dan A. Marston, 1985). Pita-pita yang telah diberi tanda kemudian dikeruk dari lempeng atau digunting dari kertas foil dan dilarutkan dengan pelarut yang sesuai. Paling baik menggunakan pelarut yang kepolarannya paling rendah yang mampu mengelusi sempurna senyawa yang diinginkan. Suspensi fase diam kemudian disaring atau disentrifus dan filtrat atau supernatan yang mengandung senyawa dari pita dalam larutan diuapkan untuk memperoleh senyawa yang dibutuhkan. Metode ini dapat mengisolasi senyawa sekitar 40 mg. Identifikasi dan kemurnian senyawa selanjutnya dapat diperiksa menggunakan teknik spektroskopi. Tahap pemurnian selanjutnya, yaitu rekristalisasi dapat

dilakukan jika perlu (Houghtin and Raman, 1998 dan Hostetmann, K., M. Hostettmann dan A. Marston, 1985).

3. Metode Identifikasi

Pada identifkasi suatu kandungan bahan alam, setelah kandungan itu diisolasi dan dimurnikan, pertama-tama harus kita tentukan dahulu golongannya kemudian barulah ditentukan jenis senyawa dalam golongan tersebut. Golongan senyawa biasanya dapat ditentukan dengan uji warna, penentuan kelarutan, bilangan Rf, dan ciri spektrum UV. Identifikasi lengkap dalam golongan senyawa bergantung pada pengukuran sifat atau ciri lain, yang kemudian dibandingkan dengan data dalam pustaka (Harborne, 1987).

C. Antimikroba

1. Pengertian Antimikroba

Bahan-bahan atau obat-obatan yang digunakan untuk memberantas infeksi mikroba pada manusia termasuk diantaranya antibiotika, antiseptika, disenfektansia, dan preservatif.

Obat-obat yang digunakan untuk membasmi mikroorganisme yang menyebabkan infeksi pada manusia, hewan ataupun tumbuhan harus bersifat toksisitas selektif artinya obat atau zat tersebut harus bersifat toksik terhadap mikroorganisme penyebab penyakit tetapi relatif tidak toksit terhadap jasad inang atau hospes. (Djide dan Sartini, 2008).

2. Sifat Antimikroba

a. Bakteriostatik

Zat atau bahan yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhan mikroorganisme (bakteri). Dalam keadaan seperti ini jumlah mikroorganisme menjadi stasioner, tidak dapat lagi bermultiplikasi dan berkembang biak. Contoh sulfonamida, tetrasiklin, kloramfenikol, dan eritromisin.

b. Bakteriosida

Zat atau bahan yang dapat membunuh mikroorganisme (bakteri). Dalam hal ini jumlah mikroorganisme (bakteri) akan berkurang atau bahkan habis, tidak dapat lagi melakukan multiplikasi atau berkembang biak. Contoh penisilin, sefalosporin, dan neomisin (Djide dan Sartini, 2008).

3. Prinsip Kerja Antimikroba

Suatu antimikroba memperlihatkan toksisitas yang selektif, dimana obatnya lebih toksik terhadap mikroorganismenya dibandingkan pada sel hospes. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh obat yang selektif terhadap mikroorganisme atau karena obat pada reaksi-reaksi biokimia yang penting dalam sel parasit lebih unggul dari pada pengaruhnya terhadap hospes. Disamping itu struktur sel mikroorganisme berbeda dengan struktur sel manusia (hospes, inang) (Djide dan Sartini, 2008).

4. Mekanisme Antimikroba

a. Mengganggu metabolisme sel mikroba

Pada umumnya bakteri memerlukan para amino benzoic acid (PABA) untuk mensintesis purin dan pirimidin (prekursor DNA dan RNA), bila asam folat tidak ada, sel-sel tidak dapat tumbuh atau membelah (Mycek, 2001).

Antimikroba bekerja memblok terhadap metabolit spesifik mikroba, seperti Sulfonamida. Sulfonamida menghambat pertumbuhan sel dengan menghambat sintesis asam folat oleh bakteri. Sulfanamida secara struktur mirip dengan asam folat, para amino benzoic acid (PABA), dan bekeja secara kompetitif untuk enzim-enzim yang langsung mempersatukan PABA dan sebagian pteridin menjadi asam dihidraptroat (Djide dan Sartini, 2008).

b. Penghambatan sintesis dinding sel

Dinding sel mikroba secara kimia adalah peptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat reaksi pembentukannya atau mengubahnya setelah dinding sel tersebut selesai dibentuk.

Antimikroba ini dapat menghambat sintesis atau menghambat aktivitas enzim seperti enzim transpeptidase yang dapat menimbulkan kerusakan dinding sel yang berakibat sel mengalami lisis. Contohnya : Basitrasin Sefalosporin, Sikloserin, Penisilin, Vankomisin (Ganiswarna, 1995 dan Jawetz dkk., 2008).

c. Penghambatan tehadap fungsi membran sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu didalam sel dan mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran sel memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan menghambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel, akibatnya mikroba akan mati. Jika fungsi integritas membran sitoplasma dirusak, makromolekull dan ion keluar dari sel, kemudian sel akan rusak. Dalam hal inii antimikroba dapat berinteraksi dengan sterol sitoplasma pada jamur, dan merusak membran sel bakteri Gram negatif. Contohnya : Amfoterisin β, kolistin, Imidasol, Polien, Polimiksin (Ganiswarna, 1995 dan Jawetz dkk., 2008).

d. Penghambatan terhadap sintesis protein

Hidupnya suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul dalam keadaan alamiah. Suatu kondisi atau substansi mengubah keadaan ini yaitu mendenaturasi protein dengan merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi atau konsentrasi beberapa zat dapat mengakibatkan koagulasi irreversible komponen-komponen seluler yang vital ini.

Antimikroba mempunyai fungsi ribosom pada mikroorgenisme yang menyebabkan sintesis protein terlambat. Dimana dapat berikatan dengan ribosom 30S yang dapat menyebabkan akumulasi sintesis protein awal yang kompleks, sehingga salah dalam menerjemahkan tanda m-RNA dan menghasilkan polipeptida yang abnormal. Selain itu juga dapat

berikatan dengan ribosom 50S yang dapat menghambat ikatan asam amino baru pada rantai peptida yang memanjang. Contonya aminoglikosida, kloranfnikol, tetrasiklin, eritromisin dan linkomisin (Ganiswarna, 1995).

e. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat.

Begitu pentingnya DNA dan RNA dalam proses kehidupan sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Dalam hal ini mempengaruhi metabolisme asam nukleat, seperti berikatan dengan enzim DNA dependen RNA-polymerase bakteri, memblokir helix DNA. Contoh quinolon, pyrimethamin, sulfonamida, trimethoprim, dan trimetrexat (Pelczar *et al.*, 2008).

D. Metode Uji Antimikroba

a. Metode Dilusi (Pengenceran)

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair dan dilusi padat yang digunakan untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh minimum (KBM). Prinsip dari metode ini adalah sama yaitu dengan membuat seri pengenceran antimikroba pada medium cair yang telah ditambahkan mikroba uji. Ekstrak dikatakan aktif jika pada konsentrasi $\leq$ 1000 µg/ml mampu membunuh/menghambat pertumbuhan mikroba uji dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada permukaan media pertumbuhan (Hoffmann *et al*., 1993).

b. Metode Difusi Agar Padat

Difusi adalah proses perpindahan molekul secara acak dari satu posisi ke posisi lain. Pada pengujian potensi suatu antibiotik dengan difusi agar menggunakan media padat yang pada permukaannya telah diinokulasikan mikroorganisme uji yang sensitif terhadap antibiotik yang secara merata. Paper disk diletakkan pada permukaan media tersebut yang sebelumnya telah direndam dalam larutan antibiotika atau sampel yang akan diuji (Djide dan Sartini, 2008).

c. Metode Turbidimetri

Prinsip pengujian dengan metode ini adalah membandingkan akan derajat hambatan pertumbuhan mikroorganisme uji oleh dosis antibiotika yang diuji terhadap hambatan yang sama oleh dosis antibiotika baku pembanding dalam media cair. Yang mempengaruhi keberhasilan metode ini adalah lama waktu inkubasi dan keseragaman suhu selama waktu inkubasi (Djide dan Sartini, 2008).

d. Metode KLT-Bioautografi

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan teknik pemisahan yang banyak digunakan dalam proses pemurnian dan identifikasi senyawa kimia dalam tumbuhan. Salah satu aplikasi penting dari KLT adalah untuk mendeteksi senyawa antimikroba baru atau yang belum teridentifikasi yang biasa disebut sebagai teknik bioautografi. Metode ini merupakan metode yang cepat, sensitif, dan dapat melokalisir senyawa yang aktif sebagai antimikroba. Metode KLT-bioautografi dapat digunakan untuk

mengisolasi senyawa aktif yang telah diuji. KLT bioautografi memiliki keuntungan antara lain cepat, mudah disiapkan, relatif murah, tidak memerlukan peralatan yang rumit, hanya diperlukan beberapa mikrogram senyawa uji, dan hasilnya mudah untuk diinterpretasikan. Pemisahan senyawa dalam ekstrak tanaman dengan KLT yang dipadukan dengan bioautografi dapat digunakan sebagai metode isolasi yang mengacu pada pengujian hayati (*bioassay-guided isolation method*) untuk mengamati dan mengidentifikasi senyawa dengan memanfaatkan aktivitas biologis pada ekstrak sampel yang diuji. Pada bioautografi ini didasarkan atas efek biologi berupa antibakteri, anti protozoa, antitumor dan lain-lain dari substansi yang diteliti. Ciri khas dari prosedur boautografi adalah didasarkan atas teknik difusi agar, dimana senyawa antimikrobanya dipindahkan dari lapisan KLT ke medium agar yang telah diinokulasikan dengan merata bakteri uji yang peka. Dari hasil inkubasi pada suhu dan waktu tertentu akan terlihat zona hambatan di sekeliling dari spot dari KLT yang telah ditempelkan pada media agar. Zona hambatan ditampakkan oleh aktivitas senyawa aktif yang terdapat di dalam bahan yang diperiksa terhadap pertumbahan mikrooganisme uji (Hamburger, 1987 ; Djide dan Sartini, 2008).

.

E. Uraian Mikroba Uji

1. *Escherichia coli*

a. Klasifikasi (Garrity *et al.,* 2004)

Domain : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Familia : Enterobacteriaceae

Genus : Escherichia

Spesies : *Escherichia coli*

b. Sifat dan morfologi. *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus, 1,1 – 1,5 µm x 2,0 – 6,0 µm, motil dengan flagellum peritrikum atau non motil. Tumbuh dengan mudah pada medium nutrien sederhana. Laktosa difermentasi oleh sebagaian besar galur dengan produksi asam dan gas (Pelczar *et al.,* 2008).

2. *Bacillus subtilis*

a. Klasifikasi (Garrity *et al.,* 2004)

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacillales

Familia : Bacillaceae

Genus : Bacillus

Spesies : *Bacillus sublitis*

b. Sifat dan morfologi. *Bacillus sublitis* merupakan bakteri Gram positif memiliki sel batang 0,3 – 2,2 µm x 1,27-7,0 µm. Sebagian besar motil; flagelum khas lateral. Membentuk endospora tidak lebih dari satu dalam sel spongarium. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi sejati, fermentasi sejati, atau kedua-duanya, yaitu respirasi dan fermentasi. Aerobik sejati atau anerobik fakultatif (Pelczar *et al.,* 2008).

3. *Pseudomonas aeruginosa*

a. Klasifikasi (Garrity *et al.,* 2004)

Domain : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Pseudomonadales

Familia : Pseudomonadaceae

Genus : Pseudomonas

Spesies : *Pseudomonas aeruginosa*

b. Sifat dan morfologi. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif dengan berbentuk sel tunggal., batang lurus atau melengkung, namun tidak berbentuk heliks. Pada umumnya berukuran 0,5 – 1,0 µm. Motil dengan flagelum polar; monotrikus atau multitrikus. Tidak menghasilkan selongsong prosteka. Tidak dikenal adanya stadium istirahat. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi, tidak pernah fermentatif. Beberapa merupakan kemolitotrof fakultatif, dapat

menggunakan H_2 atau CO sebagai sumber energi. Oksigen molekuler merupakan penerima elektron universal., beberapa dapat melakukan denitrifikasi dengan menggunakan nitrat sebagai penerima pilihan (Pelczar *et al.,* 2008).

4. *Staphylococcus aureus* (Garrity *et al.,* 2004)

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacillales

Familia : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus aureus*

b. Sifat dan morfologi. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 µm, terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Non motil. Tidak diketahui adanya stadium istirahat. Dinding sel mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikoat yang berkaitan dengannya. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi dan fermentatif. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 – 40^0C. Terutama berasosiasi dengan

kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas. Kisaran inangnya luas, dan banyak galur merupakan patogen potensial (Pelczar *et al.,* 2008).

5. *Staphylococcus epidermis* (Garrity *et al.,* 2004)

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacillales

Familia : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus epidermis*

b. Sifat dan morfologi. *Staphylococcus epidermis* adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 µm, terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 – 40^0C. Terutama berosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas (Pelczar *et al.,* 2008).

6. *Streptococcus mutans* (Garrity *et al.,* 2004)

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Lactobacillales

Familia : Streptococccaceae

Genus : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus mutans*

b. Sifat dan morfologi. *Streptococcus mutans* termasuk bakteri Gram positif berbentuk bola sampai lonjong, berdiameter 0,5-1,5 µm, koloni bulat cembung dengan permukaan licin atau sedikit kasar dan tepi seluruhnya atau sebagian tidak beraturan. Koloni buram berwarna biru terang, bersifat fakultatif aerob, dapat tumbuh pada suhu 45 ^{0}C dan suhu optimumnya. Dinding sel terdiri dari 4 komponen antigenik yaitu peptidoglikan, polisakarida, proten dan asam lipokoat (Pelczar. *et al.,* 2008).

7. *Salmonella typhi* (Garrity *et al.,* 2004)

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Familia : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies : *Salmonella typhi*

b. Sifat dan morfologi. *Salmonella typhi* adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus dengan ukuran 0,7-1,5 µm, biasanya tunggal dan kadang-kadang membentuk rantai pendek, jenis yang bergerak berflagel

peritrik, hidup secara aerobik atau anaerobik fakultatif, meragikan glukosa dengan menghasilkan asam kadang-kadang gas. Tumbuh optimal pada suhu 37 ^{0}C dan berkembang baik pada suhu kamar, bakteri ini dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini merupakan penyebab demam tifoid karena adanya infeksi akut pada usus halus manusia dan hewan (Pelczar *et al.,* 2008).

8. *Vibrio sp* (Garrity *et al.,* 2004)

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Vibrioanales

Familia : Vibrionaceae

Genus : Vibrio

Spesies : *Vibrio sp*

b. Sifat dan morfologi. *Vibrio sp* adalah bakteri Gram negatif. Batang pendek, tidak membentuk spora, sumbuhnya melengkung atau lurus, 0,5 µm x 1,5-3,0 µm, terdapat tunggal atau kadang-kadang bersatu dalam bentuk S atau spiral. Motil dengan satu flagelum polar, atau pada beberapa spesies dengan dua atau lebih flagelum dalam satu berkas polar; hanya sesekali non motil. Seringkali mempunyai sferoplas, biasanya dibentuk dalam keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan. Tidak tahan asam. Tidak membentuk kapsul. Tumbuh baik dan cepat pada

medium nutrien baku. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi (menggunakan oksigen) dan fermentatif. Anaerobik fakultatif. Suhu optiumum berkisar dari 18-37^{0}C (Pelczar *et al.,* 2008).

9. *Shigella dysentriae* (Garrity *et al.,* 2004)

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Shigella

Spesies : *Shigella dysentriae*

b. Sifat dan morfologi. Batang nonmotil. Gram negatif. Tidak berkapsul. Tumbuh baik pada media nutrien dan tidak memerlukan faktor tumbuh khusus. Tidak dapat menggunakan sitrat atau malonat sebagai sumber karbon satu-satunya. Pertumbuhan dihambat oleh KCN. Tidak menghasilkan H_2S. Glukosa dan karbohidrat lain difermentasi dengan produksi asam, tetapi tanpa gas (Pelczar *et al.,* 2008).

10. *Candida albicans*

a. Klasifikasi

Domain : Fungi

Phylum : Ascomycota

Subphylum : Saccharomycotina

Class : Saccharomycetes

Ordo : Saccharomycetales

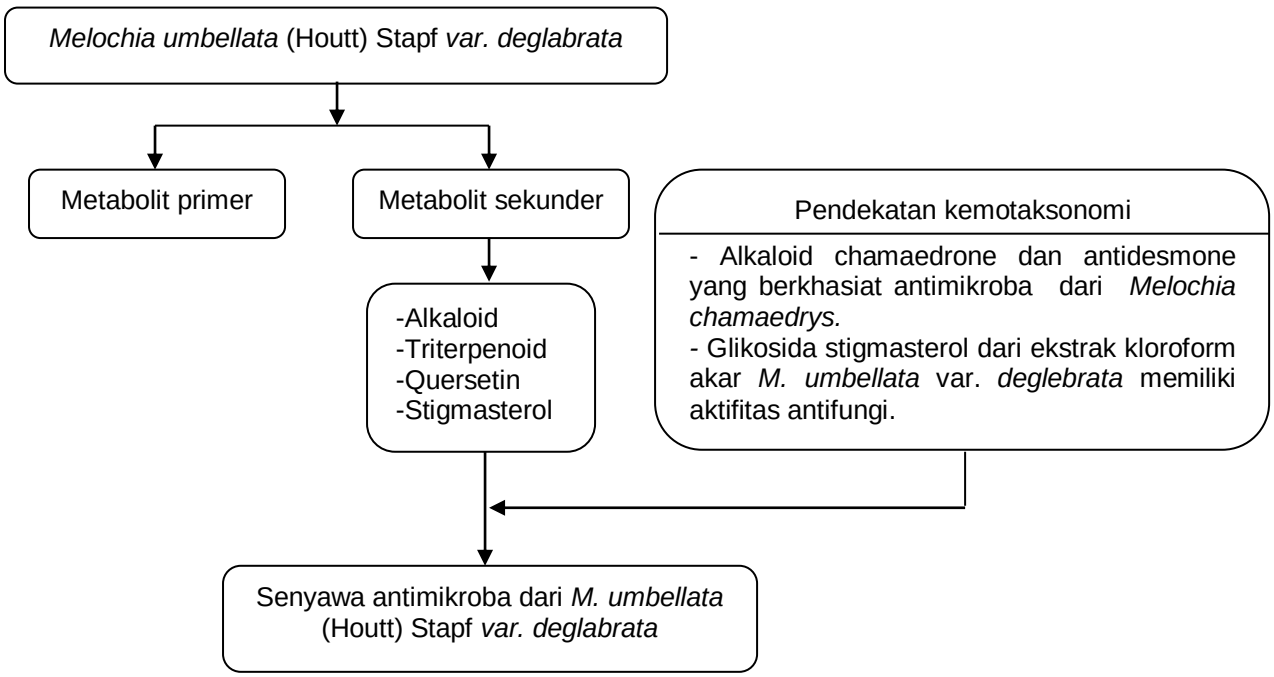
Family : Saccharomycetaceae

Genus : Candida

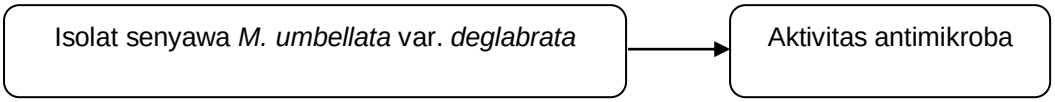
Spesies : *Candida albicans*

b. Sifat dan morfologi. Pada sediaan apus eksudat, Candida tampak sebagai ragi lonjong, kecil, berdinding tipis, bertunas, gram positif, berukuran 2-3 x 4-6 µm, yang memanjang menyerupai hifa (pseudohifa). Candida membentuk pseudohifa ketika tunas-tunas terus tumbuh tetapi gagal melepaskan diri, menghasilkan rantai sel-sel yang memanjang yang terjepit atau tertarik pada septasi-septasi diantara sel. *Candida albicans* bersifat dimorfik, selain ragi-ragi dan pseudohifa, ia juga bisa menghasilkan hifa sejati.

F. Kerangka Teori



G. Kerangka Konsep



H. Hipotesis

1. Ekstrak *M. umbellata* var. *deglabrata* memiliki aktivitas sebagai antimikroba.
2. Isolat aktif *M. umbellata* var. *deglabrata* memiliki aktivitas antimikroba terhadap beberapa mikroba uji.