

**PENENTUAN KONSENTRASI EFEKTIF INFUS DAN EKSTRAK
METANOL DAUN KEMUNING (*Murraya paniculata* Jack) UNTUK
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN KHAMIR *Candida albicans*
PENYEBAB KEPUTIHAN**

OLEH

**NUR IDA
H51197042**

PERPUSDAKRAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	27-1-03
Asal Dari	Fak. MIPA
Sayangnya	1 bks.
Harga	Hadiah
No. Inventaris	030127. 023
Tempat	



**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2002**

**PENENTUAN KONSENTRASI EFEKTIF INFUS DAN EKSTRAK
METANOL DAUN KEMUNING (*Murraya paniculata* Jack) UNTUK
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN KHAMIR *Candida albicans*
PENYEBAB KEPUTIHAN**

OLEH

**NUR IDA
H51197042**

**Skripsi untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat
untuk mencapai gelar sarjana**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
M A K A S S A R
2 0 0 2**

SKRIPSI


OLEH

NUR IDA

H51197042



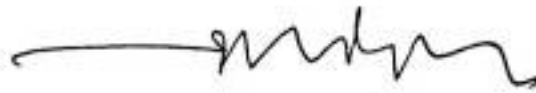
JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2002



**PENENTUAN KONSENTRASI EFEKTIF INFUS DAN
EKSTRAK METANOL DAUN KEMUNING (*Murraya paniculata* Jack)
UNTUK MENGHAMBAT PERTUMBUHAN KHAMIR *Candida albicans*
PENYEBAB KEPUTIHAN**


Disetujui oleh

Pembimbing Utama



Drs. M. Natsir Djide, MS

Pembimbing Pertama



Drs. H. Fachruddin Tobo

Pembimbing Kedua



Dra. Christiana Lethe

Pada tanggal, 14 Maret 2002

UCAPAN TERIMAKASIH

Bismillahirrahmanirrahim

Sesungguhnya pujian hanya untuk Allah, kami memuji-Nya dan memohon pertolongan-Nya dan memohon ampunan-Nya serta berlindung kepada-Nya dari kejelekan amal perbuatan diri kami. Salawat dan salam kepada Muhammad SAW, hamba dan utusan Allah SWT beserta keluarga, sahabat dan orang-orang yang mengikutinya dengan sabar dan baik hingga akhir zaman.

Kami bersyukur kepada Allah SWT yang senantiasa mencurahkan berkah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tentu saja dalam penyelesaian skripsi banyak pihak yang berperan dalam memberikan dorongan dan bimbingan terutama kedua orang tua kami Ayahanda H. Said Achmad dan Ibunda Hj. St. Hasnah serta Kakakku Bulkis, Musni, Ani dan Adikku Iwan.

Rasa hormat dan terima kasih yang tulus kepada Bapak Drs. M. Natsir Djide, MS sebagai pembimbing utama, Bapak Drs. H. Fachruddin Tobo sebagai pembimbing pertama dan Ibu Dra. Christiana Lethe sebagai pembimbing kedua sekaligus penasehat akademik, atas segala bantuan dan bimbingannya serta waktu yang telah diberikan, hingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selain itu kami dengan segala kerendahan hati menghaturkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

2. Ketua Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
3. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh staf karyawan Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Atas bantuan dan bimbingannya selama kami menempuh pendidikan di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Terima kasih yang tulus juga kami haturkan kepada Imran sekeluarga, rekan-rekanku angkatan '97 yang tidak bisa disebut satu persatu, juga kepada Kak Lia, Ni'ma, Maya, Santi, Iting, Irma, Tina dan Neni atas perhatian dan bantuannya baik secara moril maupun materil.

Semoga Allah SWT membalas segala macam bantuan tersebut dengan pahala yang setimpal.

Amin

Makassar, 2002

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penentuan konsentrasi efektif infus dan ekstrak metanol daun kemuning untuk menghambat pertumbuhan khamir *Candida albicans*. Penelitian ini bertujuan memperoleh data mikrobiologis daun kemuning (*Murraya paniculata* Jack). Menggunakan 5 variasi konsentrasi dan air suling steril sebagai kontrol dengan metode difusi pada medium Potato Dextrose Agar (PDA) yang diinkubasikan selama 2x24 jam.

Hasil uji mikrobiologis menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan infus daun kemuning dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dimana ekstrak metanol menunjukkan daya hambat lebih besar dibanding infus, dengan diameter hambatan terbesar untuk infus adalah 21,75 mm konsentrasi 15% dan ekstrak metanol adalah 21,91 mm konsentrasi 10%. Hasil analisis statistik dengan metode Rancangan Acak Lengkap yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan bahwa konsentrasi efektif infus daun kemuning adalah 15% dan ekstrak metanol adalah 5 % untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.



ABSTRACT

A research about assay of effective concentration of kemuning leaves (*Murraya paniculata* Jack) infus and methanol extract to inhibit the growth of *Candida albicans* yeast. The aim of the research is to obtain microbiological data of kemuning leaves (*Murraya paniculata* Jack). Using 5 concentration variation and steril aquadest as a control, with diffusion method at Potato Dextrose Agar (PDA) medium with incubation periode 2x24 hours.

The result of microbiological assay indicated that methanol extract and infus of kemuning leaves inhibited the growth of *Candida albicans* yeast, where the methanol extract indicated a larger inhibition influence than infus. A largest inhibition zone for infus is 21,75 mm at 15% concentration and methanol extract is 21,91 at 10% concentration. The result from the statistic analysis with Complete Random Design (CRD) method followed by least significant difference test showed that the effective concentration of kemuning leaves infus is 15% and methanol extract is 5% to inhibit the growth of *Candida albicans* yeast.

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR PENGESAHAN	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II POLA PENELITIAN	4
BAB iii TINJAUAN PUSTAKA	
III.1 Uraian Tumbuhan.....	7
III.2 Mikroba Uji yang Digunakan.....	9
III.3 Keputihan dan Penyebabnya	10
III.4 Uraian Umum Antimikroba.....	11
III.5 Mekanisme Kerja Antimikroba	13
III.6 Metode Ekstraksi.....	15
III.7 Pengujian Secara Mikrobiologis.....	17
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	
IV.1 Penyediaan Alat dan Bahan	
IV.1.1 Alat-alat Yang Digunakan	20
IV.1.2 Bahan-bahan Yang Digunakan	20

IV.2	Prosedur Kerja	
IV.2.1	Penyiapan Alat	21
IV.2.2	Pembuatan Medium	22
IV.2.3	Pengambilan dan Penyiapan Sampel	22
IV.2.4	Pengolahan Sampel	22
IV.2.5	Pembuatan Infus Daun Kemuning	23
IV.2.6	Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Kemuning	23
IV.2.7	Pembuatan Suspensi Ekstrak Metanol Daun Kemuning	24
IV.2.8	Peremajaan Mikroba Uji	24
IV.2.9	Pembuatan Suspensi <i>Candida albicans</i>	24
IV.2.10	Pengujian Daya Hambat	25
IV.2.11	Pengamatan dan Pengolahan Data	25
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
V.1	Hasil Penelitian	26
V.2	Pembahasan	26
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
VI.1	Kesimpulan	30
VI.2	Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

I.	Data Pengukuran Diameter Hambatan Infus Daun Kemuning terhadap Khamir <i>Candida albicans</i>	34
II.	Data Pengukuran Diameter Hambatan Ekstrak Metanol Daun Kemuning terhadap Khamir <i>Candida albicans</i>	35
III.	Tabel ANAVA	35

DAFTAR LAMPIRAN

A.	Analisis Statistik Diameter Hambatan Infus dan Ekstrak Metanol Daun Kemuning Menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap	34
B.	Perhitungan Uji Lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT)	37

DAFTAR GAMBAR

1.	Skema Kerja	42
2.	Foto Daya Hambat Infus Daun Kemuning terhadap Khamir <i>Candida albicans</i> pada Medium PDA dengan Lama Inkubasi 2x24 Jam	43
3.	Foto Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Kemuning terhadap Khamir <i>Candida albicans</i> pada Medium Potato Dextrose Agar (PDA) dengan Lama Inkubasi 2x24 Jam	44
4.	Foto Tumbuhan Kemuning (<i>Murraya paniculata</i> Jack)	45



BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis, dikenal akan keanekaragaman hayatinya termasuk di dalamnya kekayaan berupa berbagai jenis flora yang secara empiris digunakan oleh masyarakat, antara lain untuk mengobati penyakit dan dikenal sebagai obat tradisional. Menurut Undang-undang Kesehatan No. 23 tahun 1992 pasal 1 nomor 10 : Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan (1).

Agar peranan obat tradisional, khususnya tanaman berkhasiat obat dapat diterima pada pelayanan kesehatan formal, maka perlu didorong upaya penelitian yang mendukung data medisnya sehingga mendapat kinerja yang secara ilmiah dapat dipertanggung jawabkan. Dengan demikian pengobatan tradisional yang telah berumur berabad-abad dapat lebih diandalkan (2). Salah satu jenis obat tradisional yang digunakan adalah Daun Kemuning (*Murraya paniculata* Jack) yang menurut informasi dari penduduk kota Makassar digunakan sebagai obat keputihan.

Penyakit keputihan merupakan problema menahun yang sudah begitu akrab dengan wanita dari berbagai kalangan. Keputihan merupakan infeksi jamur kandida pada genitalia wanita, utamanya disebabkan oleh ragi *Candida albicans* (3) disebut juga kandidiasis vulvovagina (4), dengan gejala keluarnya cairan dari vagina yang berwarna putih, kekuningan sampai keabu-abuan dengan konsistensi cair sampai

kental atau berbentuk seperti kepala susu, gangguan tersebut disertai perasaan sakit, nyeri, rasa terbakar dibibir kemaluan atau kerap juga disertai bau busuk dan rasa nyeri sewaktu berkemih atau senggama (5).

Penyebab terjadinya keputihan bermacam-macam, dapat disebabkan adanya infeksi (oleh kuman, jamur, parasit, virus), adanya benda asing dalam liang senggama, gangguan hormonal akibat mati haid, kelainan didapat atau bawaan dari alat kelamin wanita, adanya kanker atau keganasan pada kelamin, terutama di leher rahim (5), 81% disebabkan oleh *Candida albicans* (6).

Salah satu masalah pengobatan keputihan dengan antibiotik yang diberikan oleh dokter adalah matinya semua mikroba yang bermanfaat, jika mikroba bermanfaat tidak tumbuh kembali, maka gangguan akan berulang (3), sehingga perlu dilakukan suatu penelitian mengenai khasiat antifungi tumbuhan ini agar dapat dikembangkan suatu alternatif pengobatan yang relatif aman dan murah dibandingkan pengobatan modern sekaligus dilakukan penelitian tentang konsentrasi efektif untuk pengembangan formulasi obat tradisional.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi agar pengamatan dilakukan dengan mengukur daya hambat dari infus dan ekstrak metanol daun kemuning dalam berbagai konsentrasi setelah dilakukan inkubasi selama 2x24 jam. Dengan maksud untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif dari infus dan ekstrak metanol daun kemuning dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* penyebab keputihan dengan medium PDA (Potato Dextrose Agar), dengan hipotesa bahwa daun kemuning dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* penyebab

keputihan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menambah data ilmiah penggunaan obat tradisional.

BAB II

POLA PENELITIAN

II.1. Penyiapan Alat dan Bahan

II.1.1. Penyiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan disiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

II.1.2. Sterilisasi Alat-alat

Alat-alat yang digunakan disterilkan dengan metode masing-masing sesuai dengan petunjuk buku resmi.

II.1.3. Pembuatan Medium

Medium dibuat sesuai dengan prosedur pembuatannya.

II.2. Pengambilan dan Penyiapan Sampel

II.2.1. Pengambilan Sampel

Sampel berupa daun kemuning yang sedang berbunga diperoleh di Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

II.2.2. Pengolahan Sampel

Daun kemuning dibersihkan lalu dikeringkan dan dipotong-potong kecil, dengan ukuran 0,25 – 0,06 cm sesuai derajat halus 4/18.

II.2.3. Pembuatan Infus Daun Kemuning

Daun kemuning dengan derajat halus yang sesuai dicampur dengan air suling secukupnya dalam panci infus, dipanaskan di atas

tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-kali diaduk serkai setelah dingin melalui ampas sehingga diperoleh volume infus yang dikehendaki.

II.2.4. Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Kemuning

Daun kemuning yang telah dikeringkan dan dipotong-potong kecil ditimbang sebanyak 250g, selanjutnya dibuat ekstrak secara maserasi dengan cairan penyari metanol.

II.3. Penyiapan Mikroba Uji

II.3.1. Peremajaan Mikroba Uji

Mikroba uji *Candida albicans* yang tersedia di laboratorium diremajakan selama 2x24 jam.

II.3.2. Pembuatan Suspensi Mikroba

Candida albicans yang telah diremajakan selama 2x24 jam dibuat suspensi menggunakan larutan NaCl fisiologi steril.

II.4. Pengujian Daya Hambat Sampel

Pengujian sampel dilakukan dengan metode difusi dengan medium PDA.

II.5. Pengumpulan Data dan Pengukuran Diameter Hambatan

Data dikumpulkan dengan mengukur diameter daerah hambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji setelah diinkubasikan selama 2x24 jam.



II.6. Pengolahan Data dan Pembahasan Hasil

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik lalu dibuat pembahasan dari data yang telah dianalisis.

II.7. Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan analisis data serta pembahasan hasil.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

III.1. Uraian Tumbuhan

III.1.1. Klasifikasi Tumbuhan (8, 9)

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Rutales
Suku	: Rutaceae
Marga	: Murraya
Jenis	: <i>Murraya paniculata</i> Jack

III.1.2. Nama Daerah (7)

Jawa	: Jenar, Kamuning, Kemuning, Kamoneng, Lajuman.
Nusa Tenggara	: Kajeni, Kemuning, Kamuni, Kamuning, Kahabar, Karizi, Sukik.
Makassar	: Kamuning
Bugis	: Palopo
Mandar	: Haumi
Maluku	: Eseki, Fanasa, Kamoni, Kamone.

III.1.3. Morfologi Tumbuhan (7, 8)

Perdu atau pohon kecil bercabang banyak, tinggi 3-8 m, batangnya keras, beralur, tidak berduri. Daunnya merupakan daun majemuk menyirip ganjil, dengan anak daun 3-9, yang duduk berseling. Bentuk corong atau bundar telur sungsang, dengan ujung dan pangkal daun meruncing, tepi rata agak beringgit, panjang 2-7 cm, lebar 1-3 cm, permukaan licin dan mengkilat. Panjang tangkai daun 3-4 mm. Daun bila diremas tidak berbau. Bunganya bunga majemuk 1-8, warnanya mula-mula kehijauan kemudian putih bersih, keluar dari ujung batang atau ketiak daun. Buahnya buah buni berdaging, bulat telur atau bulat memanjang, lebar, merah mengkilat, panjang 8-12 mm biji 2.

III.1.4. Kegunaan (7)

Tumbuhan ini digunakan untuk mengobati memar terpukul, rematik, sakit gigi, sakit pada borok, Epidemik encefalitis B, anestetik lokal, Orkitis, Bronkhitis, Infeksi saluran kencing, datang haid tidak teratur, lemak tubuh berlebihan, gigitan serangga, bisul, gatal eksem, koreng dan keputihan.

III.1.5. Kandungan Kimia (7)

Daun mengandung kadinen, metilantranilat, bisabolen, beta-karyofillen, geraniol, karen-3, eugenol, sitronellol, metil salisilat, s-quizulen, ostol, panikulatin komurayin. Buah mengandung semi-alfakarotenon, dan bunga mengandung skopoletin.

III.2. Uraian Mikroba Uji Yang Digunakan

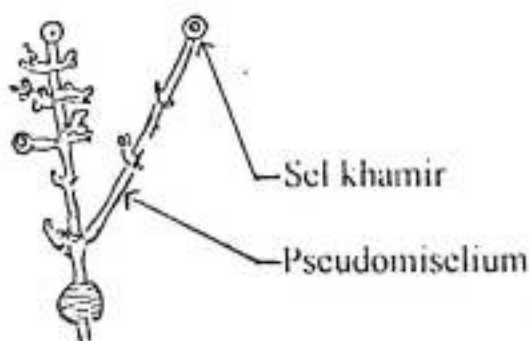
III.2.1. Sistematika (10, 11, 12)

Divisi	: Fungi
Kelas	: Deutromycota (Fungi Imperfecti)
Bangsa	: Cryptococcaceae
Marga	: Candida
Jenis	: <i>Candida albicans</i>

III.2.2. Sifat dan Morfologi (10, 11, 13)

Sel-sel jamur *Candida* sp berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan ukuran $2-5 \mu \times 3-6 \mu$ sampai $2-5,5 \mu \times 5-28,5 \mu$. Berkembang biak dengan memperbanyak diri dengan spora yang tumbuh dari tunas, yang disebut blastospora. *Candida* sp mudah tumbuh di dalam media Sabauroud dengan membentuk koloni ragi dengan sifat-sifat khas yakni : menonjol dari permukaan medium, permukaan koloni halus, licin, berwarna putih kekuning-kuningan dan berbau ragi. Susunan kimia sel khamir terdiri dari senyawa yang mengandung nitrogen, karbohidrat, lipida (sterol), vitamin, mineral dan senyawa lain. *Candida* sp dalam tubuh manusia hidup sebagai parasit atau saprofit, yaitu di dalam alat pencernaan, alat pernafasan atau dalam vagina orang sehat. Pada keadaan tertentu maka sifat *Candida* sp ini dapat berubah menjadi patogen dan dapat menyebabkan penyakit yang disebut kandidiasis atau kandidosis. Kandidiasis paling sering

dijumpai pada infeksi akut dan kronik kuku atau membran mukosa dan keputihan. *Candida albicans* dapat meragikan glukosa dan maltosa menghasilkan gas.



Gambar : Khamir *Candida albicans*

III.3. Keputihan dan Penyebabnya (3, 4, 6)

Keputihan merupakan infeksi fungi kandida pada genitalia wanita seperti "Kaki Atlet" dan disebabkan oleh organisme seperti khamir yaitu *Candida albicans*. Nama penyakit infeksi untuk keputihan adalah Candidiasis tetapi keputihan sering juga dinamakan Moniliasis, infeksi khamir. *Candida* sp tidak berasal dari sembarang tempat, secara alamiah terdapat dalam vagina atau usus, bersama dengan berbagai bakteri dan jamur lainnya. Keasaman vagina mencegah khamir dan organisme yang berbahaya berkembang berlebihan. Tetapi bila keseimbangan pH vagina terganggu, mikroba menancapkan kekuasaannya dan terjadilah infeksi.

Kehangatan dan kelembaban vagina merupakan lingkungan ideal bagi pertumbuhan fungi. Akan tetapi infeksi kandida juga mungkin timbul pada mulut, usus halus atau usus besar dan pada paru-paru. Ternyata infeksi kandida timbul ditempat-tempat yang lembab dan basah. Fungi membelah dengan

cepat, tetapi seperti semua kelompok khamir, ia memerlukan glukosa untuk pertumbuhannya. Keputihan tidak selalu menimbulkan pergetahan tetapi biasanya sangat gatal dan membuat seluruh daerah genitalia meradang dan luka.

Kebanyakan kasus keputihan timbul spontan. Ini berarti bahwa keputihan timbul karena perubahan tertentu yang terjadi dalam tubuh. Keputihan tidak perlu akibat ditulari orang lain. Bayi dan anak kecil dapat menderita infeksi kandida

Infeksi khamir genital hampir selalu disebabkan oleh *Candida albicans* (81%), (Schofield 1979). Bersama *Trichomonas vaginalis* dan *Gardnerella vaginalis*, *Candida sp* merupakan kuman terkait dengan keluhan genital yang paling banyak pada wanita, yang dikenal sebagai keputihan. *Candida sp* ditemukan pada 55% wanita dewasa tanpa gejala keputihan.

Banyak faktor yang merupakan predisposisi atau faktor resiko, khususnya yang berkaitan dua hal yaitu meningkatnya karbohidrat dan penurunan pH. Hal ini erat hubungannya dengan lingkungan yang hangat dan lembab, glikosuria, pengaruh hormonal, pakaian rapat dan ketat, dan sebagainya. Disamping itu pemakaian antibiotika dan imunodefisiensi baik yang bawaan maupun diperoleh.

III.4. Uraian Umum Antimikroba (14, 15, 16)

Antimikroba adalah suatu zat atau senyawa yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Beberapa senyawa atau kelompok

senyawa yang tergolong antimikroba adalah antibakteri, antifungi, antivirus, antibiotika dan lain-lain.

1. Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa atau kelompok senyawa yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan bakteri.

Antibakteri dapat digolongkan dalam :

- a. Zat bakterisid, yaitu suatu senyawa yang pada dosis biasa dapat berkhasiat mematikan bakteri. Bakteri yang terkena efek dari zat bakterisid ini tidak bisa aktif lagi walaupun zat ini sudah dihilangkan dari lingkungan bakteri itu.
- b. Zat bakteriostatik, yaitu suatu senyawa yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan atau perbanyakan bakteri pada dosis biasa. Pertumbuhan atau perbanyakan dari bakteri itu akan berlangsung kembali apabila efek zat atau senyawa tersebut sudah hilang.

2. Antifungi

Antifungi adalah zat atau senyawa yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan dan perbanyakan dari fungi (jamur, kapang dan khamir)

Antifungi dapat digolongkan dalam :

- a. Fungisid yaitu suatu senyawa yang dapat mematikan fungi.
- b. Fungistatik yaitu suatu senyawa yang pada dosis biasa dapat menghambat pertumbuhan dan perbanyakan fungi. Pertumbuhan dan

perbanyakan ini akan berlangsung kembali jika efek dari senyawa fungistatik hilang.

1. Antivirus

Antivirus adalah senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan dan perbanyakan virus.

2. Antibiotik

Antibiotik adalah senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme lain.

III.5. Mekanisme Kerja Antimikroba (16)

Pemusnahan mikroba dengan antimikroba yang bersifat bakteristatik masih tergantung dari kesanggupan reaksi daya tahan tubuh hospes. Peranan lamanya kontak antara mikroba dengan antimikroba dalam kadar efektif juga sangat menentukan untuk mendapatkan efek.

Berdasarkan mekanisme kerjanya anti mikroba dibagi dalam lima kelompok :

1. Anti mikroba yang mengganggu metabolisme sel mikroba

Mikroba membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Berbeda dengan mamalia yang mendapatkan asam folat dari luar. Kuman patogen harus mensintesis sendiri asam folat dari Asam Para Amino Benzoat (PABA) untuk kebutuhan hidupnya. Apabila suatu zat anti mikroba menang bersaing dengan PABA untuk diikutsertakan dalam

pembentukan asam folat yang nonfungsional, akibatnya kehidupan mikroba akan terganggu.

2. Antimikroba yang menghambat sintesis dinding sel mikroba

Dinding sel bakteri terdiri dari polipeptida yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah dinding sel tersebut selesai terbentuk.

3. Antimikroba yang mengganggu keutuhan membran sel mikroba

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel, akibatnya mikroba akan mati.

4. Antimikroba yang mengganggu sintesis protein sel mikroba

Untuk kehidupannya, sel mikroba perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di ribosom dengan bantuan mRNA dan tRNA. Pada bakteri, ribosom terdiri atas dua sub unit, yang berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S. Untuk berfungsi pada sintesis protein komponen ini akan bersatu pada pangkal rantai mRNA menjadi ribosom 70S. Penghambat zat antimikroba dapat terjadi dengan beberapa cara salah satunya adalah :

- a. Zat antimikroba berikatan dengan 3OS dan menyebabkan kode pada mRNA salah dibaca oleh tRNA pada waktu sintesis protein, akibatnya akan terbentuk protein yang abnormal dan nonfungsional bagi sel mikroba.
 - b. Dapat pula, zat antimikroba berikatan dengan ribosom 5OS dan menghambat translokasi kompleks tRNA peptida dari lokasi asam amino ke lokasi peptida tidak dapat menerima kompleks tRNA asam amino yang baru.
5. Antimikroba yang menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba

Zat antimikroba berkerja dengan cara berikatan dengan enzim polimerase-RNA (pada sub unit) sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut.

III.6. Metode Ekstraksi (17, 18)

III.6.1. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen-komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi didasarkan pada perpindahan massa komponen-komponen zat padat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam simplisia.

III.6.2. Jenis-jenis Ekstraksi

Jenis ekstraksi yang sering dilakukan adalah ekstraksi secara panas dan secara dingin. Ekstraksi secara panas dilakukan dengan cara

refluks dan destilasi uap air, sedangkan ekstraksi secara dingin dilakukan dengan menggunakan alat soxhlet, cara perkolasi atau maserasi.

III.6.3. Cara-cara Ekstraksi

a. Ekstraksi dengan Alat Soxhlet

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Cairan penyari dipanaskan hingga mendidih. Uap penyari akan naik melalui pipa samping kemudian diembunkan kembali oleh pendingin tegak, selanjutnya cairan penyari akan turun untuk menyari zat aktif dalam simplisia dan apabila cairan penyari telah mencapai permukaan sifon, maka seluruh cairan akan turun ke labu melalui sifon. Demikian seterusnya hingga zat aktif dalam simplisia tersari seluruhnya yang ditandai dengan jernihnya cairan yang lewat pada tabung sifon.

b. Ekstraksi dengan Alat Reflux

Cara ini juga merupakan ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam terlebih dahulu dengan cairan penyari dalam labu alas bulat atau erlenmeyer yang dilengkapi alat pendingin tegak kemudian dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap dan selanjutnya uap tersebut diembunkan oleh pendingin tegak dan turun kembali ke

labu sambil menyari zat aktif dalam simplisia tersebut, demikian seterusnya, ini dilakukan sebanyak 3x4 jam.

c. Ekstraksi dengan Cara Maserasi

Maserasi dilakukan dengan cara ini, yaitu 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam suatu bejana, dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, tutup dan biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk. Setelah 5 hari, sari dikerai dan ampas diperas. Selanjutnya ampas ditambah cairan penyari secukupnya, diaduk dan dikerai hingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup dan dibiarkan ditempat sejuk dan terlindung dari cahaya, kemudian endapan dipisahkan.

III.7. Pengujian Secara Mikrobiologis (19, 20)

Pengujian aktifitas antimikroba seperti bakteri dan antimikroba lainnya dapat dilakukan secara kimia dan biologis. Pada pengujian secara biologis dikenal dua cara yaitu : pengenceran dan difusi. Walaupun cara ini umumnya digunakan untuk pengujian aktifitas antibiotik, namun sebenarnya juga bisa digunakan untuk bahan-bahan lain atau senyawa-senyawa yang mempunyai aktifitas menghambat atau membunuh mikroba.

III.7.1. Cara Pengenceran

Pada cara ini digunakan sejumlah bahan antimikroba yang tingkat konsentrasi yang berbeda-beda sesuai dengan yang ditetapkan.

Cara ini menggunakan sejumlah urutan tabung diisi media kaldu cair dan sejumlah bahan antimikroba dalam konsentrasi yang berbeda-beda, lalu ditanami dengan bakteri uji. Potensi antimikroba dapat diketahui dengan melihat kekeruhan yang terjadi akibat dari pertumbuhan bakteri uji. Kekeruhan akan berbeda-beda pula sesuai dengan jumlah bakteri serta dapat diukur dengan menggunakan alat turbidimeter. Kemudian dibandingkan dengan kekeruhan yang terjadi pada zat antimikroba pembanding yang mendapat perlakuan yang sama.

III.7.2. Cara Difusi

Cara difusi adalah proses perembesan larutan contoh pada media. Pada metoda ini kemampuan zat antimikroba ditentukan berdasarkan daerah hambatan yang dibentuk oleh larutan contoh terhadap pertumbuhan dari mikroba pada media tersebut.

Beberapa modifikasi dari cara ini adalah :

i. Cara difusi dengan Plat Silinder

Cara ini didasarkan atas perbandingan antara daerah hambatan yang dibentuk oleh larutan contoh terhadap pertumbuhan dari mikroba dengan daerah hambatan yang terjadi oleh larutan pembanding. Pada cara ini digunakan plat silinder yang diletakkan pada media. Larutan contoh dimasukkan ke dalamnya.

2. Cara Difusi dengan Cup Plate

Prinsip dan cara kerja dari cara ini sama dengan plat silinder. Perbedaannya adalah disini menggunakan alat berupa mangkok yang dibuat langsung pada media agarnya.

3. Cara Difusi dengan Kertas Saring

Perbedaan dengan cara di atas adalah pada cara ini digunakan kertas saring yang dibuat dengan bentuk serta ukuran tertentu, biasanya berbentuk bulat, dengan diameter 0,7-1 cm yang nantinya akan dicelupkan ke dalam larutan pembeding. Pengamatan dilakukan setelah masa inkubasi dengan melihat daerah hambatan yang terjadi.

4. Cara Difusi dengan Cara Kirby Bauer

Prinsip dan cara kerjanya sama dengan difusi dengan kertas saring. Perbedaannya adalah disini menggunakan alat untuk meletakkan kertas saring dan cawan petri yang digunakan berukuran 150x15 mm sehingga dapat langsung diuji dengan berbagai variasi konsentrasi larutan contoh.

5. Cara Difusi dengan Cara Agar Berlapis

Cara ini merupakan modifikasi dari cara Kirby Bauer. Perbedaan cara ini menggunakan 2 lapisan agar, lapisan pertama ini tidak mengandung bakteri (baselayer) sedang lapisan kedua mengandung bakteri yang tercampur ke dalam media agar (seed layer)

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

IV.1. Alat dan Bahan

IV.1.1. Alat-alat yang Digunakan

1. Bejana maserasi
2. Botol pengencer
3. Cawan petri
4. Corong gelas
5. Erlenmeyer
6. Gelas kimia
7. Gelas ukur
8. Inkubator
9. Jangka sorong (Sunlon)
10. Labu ukur 10,0 ml, 25,0 ml
11. Laminar Air Flow (LAF)
12. Lampu spiritus
13. Otoklaf
14. Oven
15. Ose
16. Panci infus
17. Pencadangan silinder

18. Pipet volume
19. Pinset
20. Rotavapor
21. Spektrofotometer (Spektronik 340)
22. Spoit
23. Tabung reaksi
24. Termometer
25. Timbangan

IV.1.2. Bahan-bahan yang Digunakan

1. Air suling
2. Alkohol 70%
3. Biakan murni *Candida albicans*
4. Daun kemuning (*Murraya paniculata* Jack)
5. Medium PDA (Potato Dextrose Agar)
6. Metanol
7. Larutan garam fisiologis

IV.2. Prosedur Kerja

IV.2.1. Penyiapan Alat

Alat-alat yang digunakan dicuci dengan deterjen, dibilas dengan air suling, kemudian disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam untuk alat-alat gelas. Alat-alat logam disterilkan dengan cara dipijarkan pada api langsung.

IV.2.2. Pembuatan Medium

Komposisi medium PDA (Potato Dextrose Agar)

Potato Infusion	200 ml
Dextrosa	20 g
Agar	15 g
Air Suling	1000 ml
pH	$7,0 \pm 0,2$

Bahan yang disiapkan untuk pembuatan medium PDA ditimbang sesuai dengan komposisi medium yang akan dibuat lalu dilarutkan di dalam air suling dan dipanaskan serta disterilkan dalam otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, pH medium diatur pada $7,0 \pm 2$.

IV.2.3. Pengambilan dan Penyiapan Sampel

Daun kemuning diambil dari tanaman yang sedang berbunga daun kelima dari pucuk sampai tidak kering, diperoleh di Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilaksanakan pada pagi hari.

IV.2.4. Pengolahan Sampel

Daun kemuning dibersihkan, kemudian diangin-anginkan di tempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung hingga kering, digunting-gunting kecil dengan ukuran $0,25 - 0,06$ cm sesuai derajat halus 4/18.



IV.2.5. Pembuatan Infus Daun Kemuning

Infus daun kemuning dibuat dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% b/v. pembuatan infus daun kemuning 5% dibuat dengan menimbang serbuk daun kemuning sebanyak 5 gram, lalu dimasukkan ke dalam panci infus dan ditambahkan air suling sebanyak 2 kali berat sampel (10 ml) biarkan beberapa lama (1/4 jam) kemudian ditambahkan air suling 100 ml. Panci infus dipanaskan selama 15 menit dihitung saat suhu mencapai 90°C, sambil sekali-sekali diaduk, lalu didinginkan, kemudian diserkai melalui kain flanel. Infus yang diperoleh kurang dari 100 ml, ditambahkan air dingin secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume 100 ml. Untuk membuat infus daun kemuning dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25% dilakukan cara yang sama seperti pada konsentrasi 5%, dengan menimbang serbuk simplisia daun kemuning 10 g, 15g, 20g, dan 25g.

IV.2.6. Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Kemuning

Serbuk daun kemuning ditimbang sebanyak 250 g, dimasukkan dalam toples kaca, direndam dalam metanol dengan perbandingan 10 bagian serbuk daun kemuning dan 75 bagian metanol, ditutup rapat, kemudian dibiarkan selama 5 hari dalam tempat yang terlindung dari cahaya sambil sekali-sekali diaduk. Setelah disaring, diuapkan dengan rotavapor hingga diperoleh ekstrak metanol

kental, ekstrak ini diuapkan hingga bebas metanol. Diuji dengan cara menambahkan asam salisilat dan H_2SO_4 pekat, hasil negatif bebas metanol dengan tidak memberikan bau metil salisilat.

IV.2.7. Pembuatan Suspensi Ekstrak Metanol Daun Kemuning

Suspensi ekstrak metanol daun kemuning dibuat dengan menambahkan air suling steril. Konsentrasi ekstrak metanol daun kemuning yang dibuat adalah 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% b/v, suspensi ekstrak metanol 5%b/v dibuat dengan menimbang 5g ekstrak methanol, digerus sambil ditambahkan air steril, kemudian dicukupkan volumenya hingga 100 ml. Cara yang sama dilakukan untuk membuat ekstrak metanol 10%, 15%, 20% dan 25% b/v, dimana ekstrak metanol yang ditimbang masing-masing 10g, 15g, 20g dan 25g.

IV.2.8. Peremajaan Mikroba Uji

Mikroba uji khamir *Candida albicans* yang berasal dari biakan murni diambil 1 ose, diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium PDA miring kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 2x24 jam.

IV.2.9. Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Candida albicans yang telah diremajakan disuspensikan dengan larutan garam fisiologis steril, diukur transmitannya pada 25%

menggunakan spektrofotometer, sebagai blanko digunakan larutan garam fisiologis.

IV.2.10. Pengujian Daya Hambat

Medium PDA steril pada suhu sekitar 40°C-50°C dituang ke dalam cawan petri sebanyak 15 ml secara aseptik dan dibiarkan memadat, ini disebut lapisan dasar. Setelah itu 10 ml medium PDA dicampur dengan 1 ml suspensi mikroba di dalam botol pengencer lalu dituangkan di atas lapisan dasar dan dibiarkan hingga setengah memadat, pancadang diletakkan secara aseptik di atas permukaan medium yang memadat. Tiap pancadang diisi dengan infus atau ekstrak methanol konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% b/v. Tiap cawan diisi dengan 6 pancadang, dimana 1 pancadang diisi dengan air suling steril sebagai kontrol. Cawan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 2x24 jam, kemudian dilakukan pengukuran diameter daerah hambatan dengan menggunakan jangka sorong.

IV.2.11. Pengamatan dan Pengolahan Data

Pengamatan dan pengumpulan data diameter daerah hambatan dilakukan setelah masa inkubasi 2x24 jam selanjutnya data diolah secara statistik.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

V.1. Hasil Penelitian

Penelitian penentuan konsentrasi efektif infus dan ekstrak metanol daun kemuning untuk menghambat khamir *Candida albicans* penyebab keputihan setelah masa inkubasi 2x24 jam diperoleh hasil :

1. Zona hambatan infus dan ekstrak metanol pada konsentrasi 5-25 % dengan air suling steril sebagai kontrol (Hasil lihat tabel I dan II, gambar 2 dan 3).
2. Berdasarkan hasil analisis statistik dengan metode rancangan acak lengkap yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil memberikan hasil berupa konsentrasi efektif infus daun kemuning yaitu 15% sedangkan ekstrak metanol daun kemuning yaitu 5% b/v dalam menghambat pertumbuhan khamir *Candida albicans*.

V.2. Pembahasan

Penelitian tentang penentuan konsentrasi efektif infus dan ekstrak metanol daun kemuning dalam menghambat khamir *Candida albicans* berupa pengujian daya hambat daun kemuning terhadap mikroba uji terlihat bahwa semua perlakuan konsentrasi pada infus maupun ekstrak metanol dapat menghambat pertumbuhan khamir *Candida albicans*.

Hasil pengujian daya hambat daun kemuning terhadap *Candida albicans* menunjukkan ekstrak metanol memberikan hambatan lebih besar dibandingkan

infus. Hal ini disebabkan karena kandungan zat aktif ekstrak metanol lebih besar dibanding infus. Ekstrak metanol yang bersifat semi polar dapat menarik zat aktif yang bersifat polar maupun non polar sedangkan infus hanya dapat menarik zat aktif yang bersifat polar.

Penghambatan terhadap mikroba uji disebabkan karena kerja salah satu kandungan zat aktif daun kemuning yaitu Eugenol yang merupakan fenil propanoid atau salah satu golongan fenol alam (21). Persenyawaan fenol dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara mendenaturasi protein sel dan membran sel (16). Menurut Wattimena (14), daya hambat antimikroba atau senyawa-senyawa kimia tersebut akan bereaksi dengan sterol dalam membran sel khamir sehingga kerusakan pada membran sel tersebut akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

Perbedaan besarnya daerah hambatan untuk masing-masing konsentrasi pada infus maupun ekstrak metanol, diakibatkan karena perbedaan besarnya kandungan zat aktif, dimana makin besar konsentrasi maka makin besar pula hambatannya. Adanya penurunan daerah hambatan dengan peningkatan konsentrasi kemungkinan disebabkan karena peningkatan kekentalan ekstrak sehingga menyulitkan zat aktif untuk berdifusi pada medium. Kemampuan difusi dari zat aktif ke medium merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi luas daerah hambatan (22).

Hasil pengujian mikrobiologis ternyata memperlihatkan suatu penurunan daya hambat setelah masa inkubasi 2x24 jam. Penurunan ini menunjukkan

bahwa infus dan ekstrak metanol daun kemuning hanya bersifat menghambat pertumbuhan khamir *Candida albicans* atau bersifat fungistatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (14), yang menyatakan bahwa bila daerah hambatan yang terjadi tetap bening setelah 48 jam menunjukkan bahwa antimikroba yang digunakan adalah fungisid yang artinya senyawa dapat membunuh fungi. Sedangkan bila selama 24 jam masa inkubasi daerah hambatan bening kemudian menjadi keruh setelah masa inkubasi 48 jam menunjukkan bahan antimikroba tersebut bersifat fungistatik.

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), untuk infus daun kemuning menunjukkan hasil yang signifikan atau berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%, yang artinya ada perbedaan pengaruh konsentrasi terhadap penghambatan mikroba. Pada uji lanjutan dengan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) diperoleh hasil yang signifikan antara semua perlakuan kontrol, 5% dan 10%, 5% dan 15%, 5% dan 20%, 5% dan 25%, serta 10% dan 15% sedangkan pada pengujian antar perlakuan yang lain menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau tidak ada perbedaan daya hambat yang terbentuk akibat pengaruh perbedaan konsentrasi. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi 15% adalah konsentrasi yang paling efektif dengan daya hambat terbesar, dan juga menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau tidak ada perbedaan pengaruh hambatan dengan konsentrasi di atasnya atau lebih besar dari 15%.

Hasil analisis statistik ekstrak metanol daun kemuning dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) diperoleh hasil yang signifikan atau adanya pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap daya hambatnya. Pada uji lanjutan dengan metode Beda Nyata Terkecil diperoleh hasil yang signifikan antar semua perlakuan kontrol dan tidak signifikan antar perlakuan yang lainnya. Artinya tidak ada perbedaan pengaruh konsentrasi terhadap luas daerah hambatan. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi 5% adalah konsentrasi yang paling efektif. Walaupun konsentrasi 5% tidak menghasilkan hambatan terbesar namun secara statistik hal ini tidak berbeda nyata dengan hambatan yang dihasilkan pada konsentrasi 10% yang merupakan hambatan terbesar.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Infus dan ekstrak metanol daun kemuning dapat menghambat pertumbuhan khamir *Candida albicans*.
2. Ekstrak metanol daun kemuning menghasilkan hambatan yang lebih besar dibandingkan infus daun kemuning terhadap khamir *Candida albicans*.
3. Konsentrasi efektif dari infus daun kemuning dalam menghambat khamir *Candida albicans* adalah 15% sedangkan ekstrak metanol adalah 5% b/v.

VI.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk penentuan konsentrasi efektif untuk ekstrak eter, ekstrak n-butanol dan perlakuan dengan pembanding positif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rintiasa, K., (1998). **"Kebijakan Nasional di Bidang Obat Tradisional dan Pemanfaatan Tanaman Obat"**, Ditjen POM, Jakarta,3.
2. Darise, M., Tacbe, B., (1998), **"Peranan Tumbuhan Obat dan Obat Tradisional sebagai Alternatif dalam Pelayanan Kesehatan"**, Dibawakan pada Seminar Nasional Tentang Obat Tradisional, Makassar 23 Agustus 1998, 1.
3. Clayton. C., (1996), **"Keputihan dan Infeksi Jamur Kandida Lain"**, Penerbit Arcan, Jakarta, 3,15.
4. Shulman, S.T., et al., (1994), **"Penyakit Infeksi"**, Edisi Keempat, Terjemahan A. Samik Wahab, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 293.
5. Sianturi, M.H.R., (1996), **"Keputihan Suatu Kenyatann Dibalik Suatu Kemelut"**, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 1, 2.
6. Daili, S.F., dkk., (Ed.), (1990), **"Standardisasi Diagnostik Dan Penatalaksanaan Beberapa Penyakit Manular Seksual (PMKS)"**, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 176.
7. Wijayakusuma, H., (1998), **"Tanaman Berkhasiat Obat Indonesia"**, Jilid II, Pustaka Kartini, Jakarta, 86-87.
8. Van Steenis, C. G. G. J., (1992), **"Flora"**, Cetakan Ke-4, Terjemahan Surjiwonoto, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 250.
9. Tjiptrosoepomo, G., (1981), **"Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan"**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 265.

10. Siregar, R. S., (1995), "**Penyakit Jamur Kulit**", Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 28. 31.
11. Jutono, (1975), "**Mikrobiologi Untuk Perguruan Tinggi**", Jilid I, Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta, 50-61.
12. Dwidjoseputro, D., (1989), "**Dasar-dasar Mikrobiologi**", Cetakan ke-10, Djambatan, Malang, 153-154.
13. Jawetz, E., et al., (1986), "**Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan**", Edisi XVI, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 147.
14. Wattimena, J. R., (1991), "**Farmakodinamika dan Terapi Antibiotika**", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 57, 62.
15. Burrows, W., (1985), "**Text Book Microbiology**", 20nd Ed., W. B. Sanders Company, Philadelphia, 187.
16. Pelczar, M.J., Chan, E. C. S., (1988), "**Dasar-Dasar Mikrobiologi**", Jilid 2 Terjemahan Ratna Sri Hadioetmo, dkk, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 954, 956.
17. Ditjen POM, (1986), "**Sediaan Galenika**", Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 26-28.
18. Wiryowidogdo, S., dkk., (1997), "**Penuntun Praktikum Fitokimia**", Laboratorium Fitokimia, Jurusan Farmasi, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang, 9.
19. Baker, F., (1987), "**Hand Book of Bacteriological Technique**", Second Edition, West Minscher Medical School, London, 67-75.

20. Cappucino, J.G., Sherman, N., (1978), "**Microbiology A Laboratory Manual**",
Third Edition, Cummings Publishing Company Inc, New York, 57, 67, 91, 123.

**LAMPIRAN A : Analisis Statistik Diameter Hambatan Infus dan Ekstrak
Metanol Daun Kemuning Menggunakan Metode RAL**

1.a Infus

Tabel 1. Data Pengukuran Diameter Hambatan Infus Daun Kemuning Terhadap Khamir *Candida albicans*

Replikasi	Zona Hambatan Dengan Konsentrasi (mm)						Jumlah
	Kontrol	5%	10%	15%	20%	25%	
I	0	17.88	20.20	23.70	21.80	21.47	296.97
II	0	17.45	19.10	20.05	19.22	19.90	
III	0	16.18	18.45	21.50	19.70	20.37	
Jumlah	0	51.51	57.75	65.25	60.72	61.74	
Rata-rata	0	17.17	19.25	21.75	20.24	20.58	

$$FK = (296,97)^2 / 18 = 4899,51$$

$$JKT = (0^2 + 17,88^2 + 20,20^2 + \dots + 20,37^2) - 4899,51$$

$$= 5929,83 - 4899,51 = 1030,32$$

$$JKP = (0^2 + 51,51^2 + 57,75^2 + \dots + 61,74^2) / 3 - 4899,51$$

$$= 5914,88 - 4899,51 = 1015,37$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1030,32 - 1015,37 = 14,95$$

Keterangan :

FK : Faktor Koreksi JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKG : Jumlah Kuadrat Galat JKT : Jumlah Kuadrat Total

Tabel ANAVA Untuk Infus

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	1015,37	203,07	162,46	3,11	5,06
Galat	12	14,95	1,25			
Total	17	1030,32				

$F_h = 162,46$ Lebih Besar dari $F_{\alpha b} = 3,11$ dan $5,06$

Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%

1.b Ekstrak Metanol

Tabel 2. Data Pengukuran Diameter Hambatan Ekstrak Metanol Daun Kemuning Terhadap Khamir *Candida albicans*.

Replikasi	Zona Hambatan Dengan Konsentrasi (mm)						Jumlah
	Kontrol	5%	10%	15%	20%	25%	
I	0	22,43	22,93	22,73	21,48	21,02	
II	0	20,27	21,48	21,45	21,20	21,35	
III	0	21,35	21,32	20,83	21,94	22,02	
Jumlah	0	64,05	65,73	65,01	64,62	64,39	323,80
Rata-rata	0	21,35	21,91	21,67	21,54	21,46	

$$FK = (323,80)^2/18 = 5824,80$$

$$JKT = (0^2 + 22,43^2 + 20,93^2 + \dots + 22,02^2) - 5824,80$$

$$= 6996,90 - 5824,80 = 1172,10$$

$$JKP = (0^2 + 64,05^2 + 65,73^2 + \dots + 64,39^2)/3 - 5824,80$$

$$= 6990,32 - 5824,80 = 1166,52$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1172,10 - 1166,52 = 5,58$$

Keterangan :

FK : Faktor Koreksi

JKT : Jumlah Kuadrat Total

JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

Tabel ANAVA Untuk Ekstrak Metanol

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	1165,52	233,10	423,82	3,11	5,06
Galat	12	6,58	0,55			
Total	17	1172,10				

$F_h = 423,82$ lebih besar dari $F_{tab} = 3,11$ dan $5,06$

Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%

LAMPIRAN B : Perhitungan Uji Lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT)

a. Infus

$$\text{BNT} = \frac{t\alpha}{2} \cdot N \cdot a \sqrt{\frac{2(KT_{\text{galat}})}{n}}$$

Keterangan

α = Taraf signifikan yang dikehendaki (5% atau 1%)

N = Banyaknya data pada RAL

a = Banyaknya taraf perlakuan

$N - a$ = Derajat bebas (DB) galat

KT_{galat} = Kuadrat tengah galat

n = Banyaknya replikasi

$$\text{BNT } 5\% = 2,179 \sqrt{\frac{2(1,25)}{3}} = 2,179(0,913) = 1,99$$

$$\text{BNT } 1\% = 3,055 \sqrt{\frac{2(1,25)}{3}} = 3,055(0,913) = 2,79$$

$$\bar{Y}_1 = 0$$

$$\bar{Y}_2 = 17,17$$

$$\bar{Y}_3 = 19,25$$

$$\bar{Y}_4 = 21,75$$

$$\bar{Y}_5 = 20,24$$

$$\bar{Y}_6 = 20,58$$



$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2| = |0 - 17,17| = 17,17$ (Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_3| = |0 - 19,25| = 19,25$ (Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_4| = |0 - 21,75| = 21,75$ (Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_5| = |0 - 20,24| = 20,24$ (Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_6| = |0 - 20,58| = 20,58$ (Sangat signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_3| = |17,17 - 19,25| = 2,08$ (Signifikan pada taraf 5%)

$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_4| = |17,17 - 21,75| = 4,58$ (Signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_5| = |17,17 - 20,24| = 3,07$ (Signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_6| = |17,17 - 20,58| = 3,41$ (Signifikan pada taraf 5% dan 1%)

$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_4| = |19,25 - 21,75| = 2,5$ (Signifikan pada taraf 5%)

$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_5| = |19,25 - 20,24| = 0,99$ (Non signifikan)

$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_6| = |19,25 - 20,58| = 1,33$ (Non signifikan)

$|\bar{Y}_4 - \bar{Y}_5| = |21,75 - 20,24| = 1,51$ (Non signifikan)

$|\bar{Y}_4 - \bar{Y}_6| = |21,75 - 20,58| = 1,19$ (Non signifikan)

$|\bar{Y}_5 - \bar{Y}_6| = |20,24 - 20,58| = 0,34$ (Non signifikan)

Keterangan :

\bar{Y}_1 = Kontrol \bar{Y}_2 = Konsentrasi 5% \bar{Y}_3 = Konsentrasi 10%

\bar{Y}_4 = Konsentrasi 15% \bar{Y}_5 = Konsentrasi 20%

\bar{Y}_6 = Konsentrasi 25%

b. Ekstrak Metanol

$$\text{BNT} = \frac{t\alpha}{2} \cdot N \cdot a \cdot \sqrt{\frac{2(KT_{\text{galat}})}{n}}$$

Keterangan

α = Taraf signifikan yang dikehendaki (5% atau 1%)

N = Banyaknya data pada RAL

a = Banyaknya taraf perlakuan

N - a = Derajat bebas (DB) galat

KT_{galat} = Kuadrat tengah galat

n = Banyaknya replikasi

$$\text{BNT } 5\% = 2,179 \sqrt{\frac{2(0,55)}{3}} = 2,179(0,606) = 1,32$$

$$\text{BNT } 1\% = 3,055 \sqrt{\frac{2(0,55)}{3}} = 3,055(0,606) = 1,85$$

$$\bar{Y}_1 = 0 \qquad \bar{Y}_2 = 21,35 \qquad \bar{Y}_3 = 21,91 \qquad \bar{Y}_4 = 21,67$$

$$\bar{Y}_5 = 21,54 \qquad \bar{Y}_6 = 21,46$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2| = |0 - 21,35| = 21,35 \quad (\text{Sangat signifikan pada taraf 5\% dan 1\%})$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_3| = |0 - 21,91| = 21,91 \quad (\text{Sangat signifikan pada taraf 5\% dan 1\%})$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_4| = |0 - 21,67| = 21,67 \quad (\text{Sangat signifikan pada taraf 5\% dan 1\%})$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_5| = |0 - 21,54| = 21,54 \quad (\text{Sangat signifikan pada taraf 5\% dan 1\%})$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_6| = |0 - 21,46| = 21,46 \quad (\text{Sangat signifikan pada taraf 5\% dan 1\%})$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_3| = |21,35 - 21,91| = 0,56 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_4| = |21,35 - 21,67| = 0,32 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_5| = |21,35 - 21,54| = 0,19 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_6| = |21,35 - 21,46| = 0,11 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_4| = |21,91 - 21,67| = 0,24 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_5| = |21,91 - 21,54| = 0,37 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_6| = |21,91 - 21,46| = 0,45 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_4 - \bar{Y}_5| = |21,67 - 21,54| = 0,13 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_4 - \bar{Y}_6| = |21,67 - 21,46| = 0,21 \quad (\text{Non signifikan})$$

$$|\bar{Y}_5 - \bar{Y}_6| = |21,54 - 21,46| = 0,08 \quad (\text{Non signifikan})$$

Keterangan :

\bar{Y}_1 = Kontrol

\bar{Y}_2 = Konsentrasi 5%

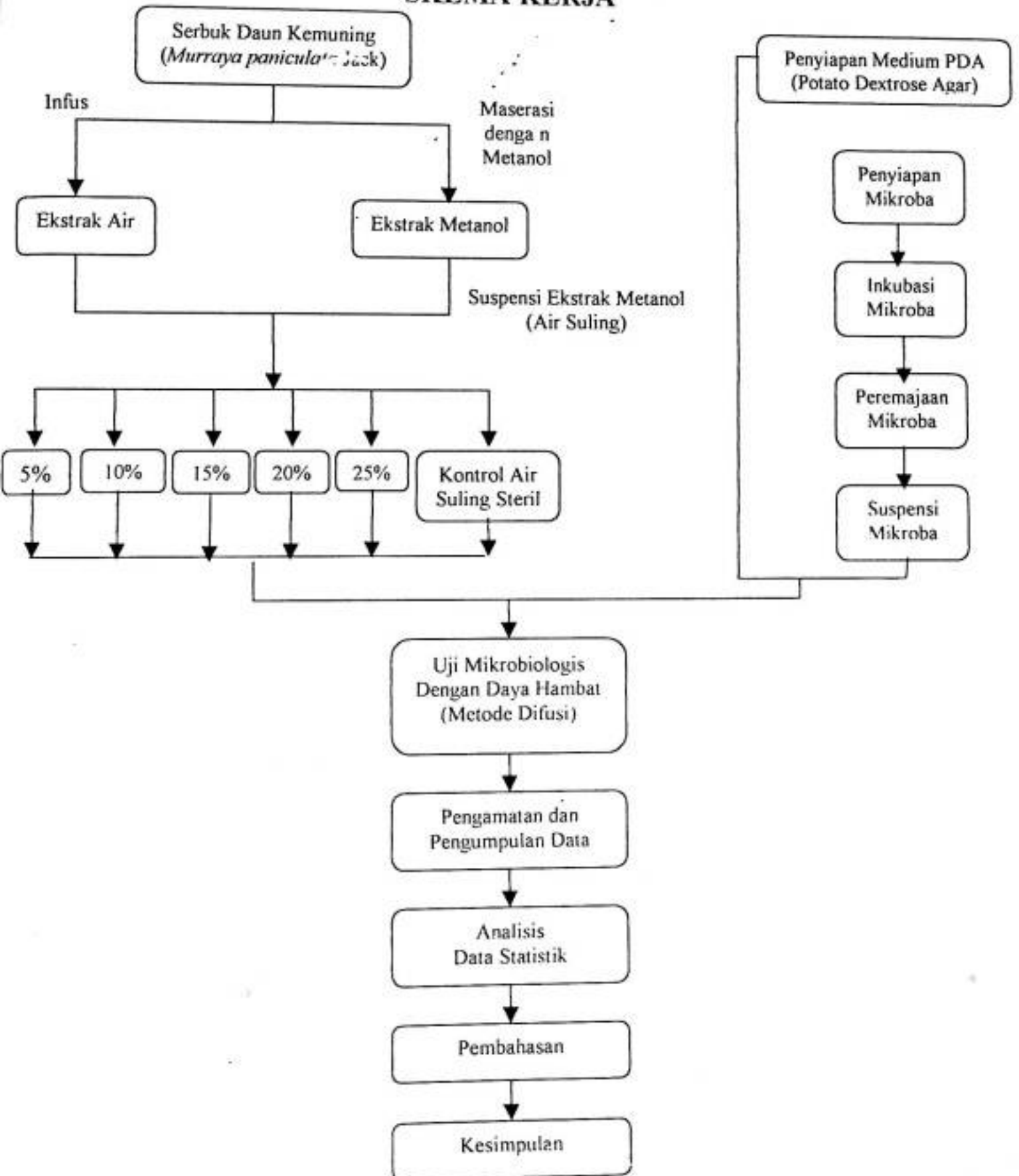
\bar{Y}_3 = Konsentrasi 10%

\bar{Y}_4 = Konsentrasi 15%

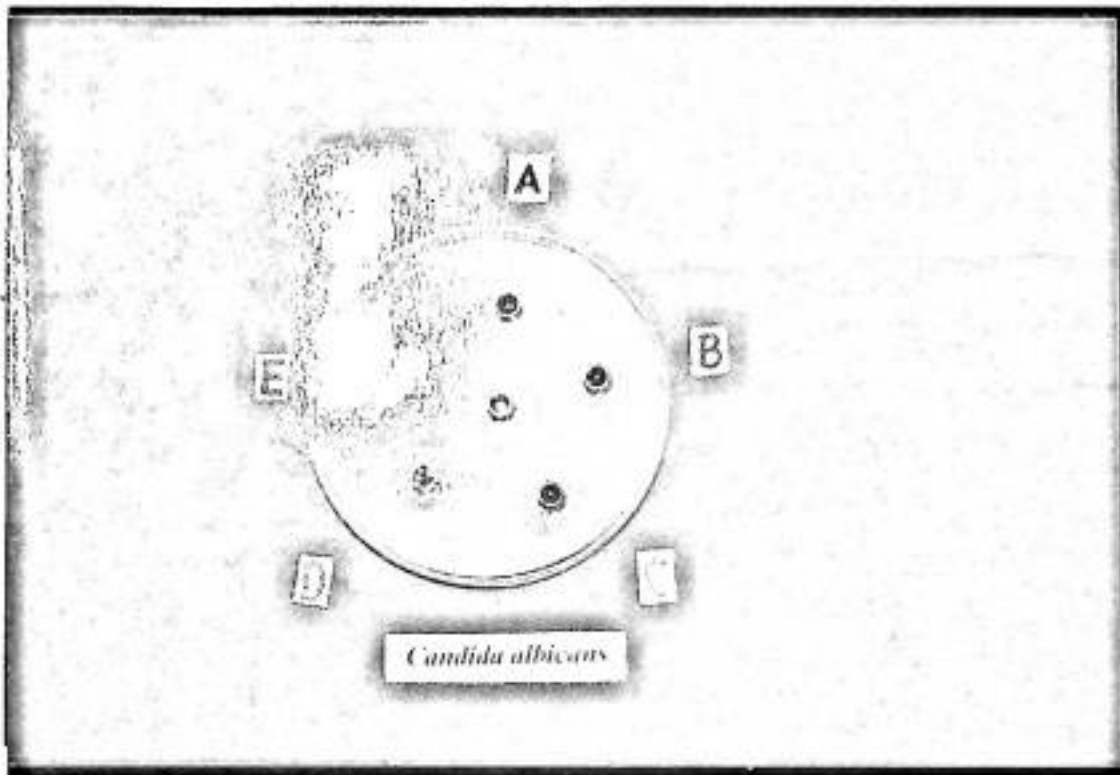
\bar{Y}_5 = Konsentrasi 20%

\bar{Y}_6 = Konsentrasi 25%

SKEMA KERJA



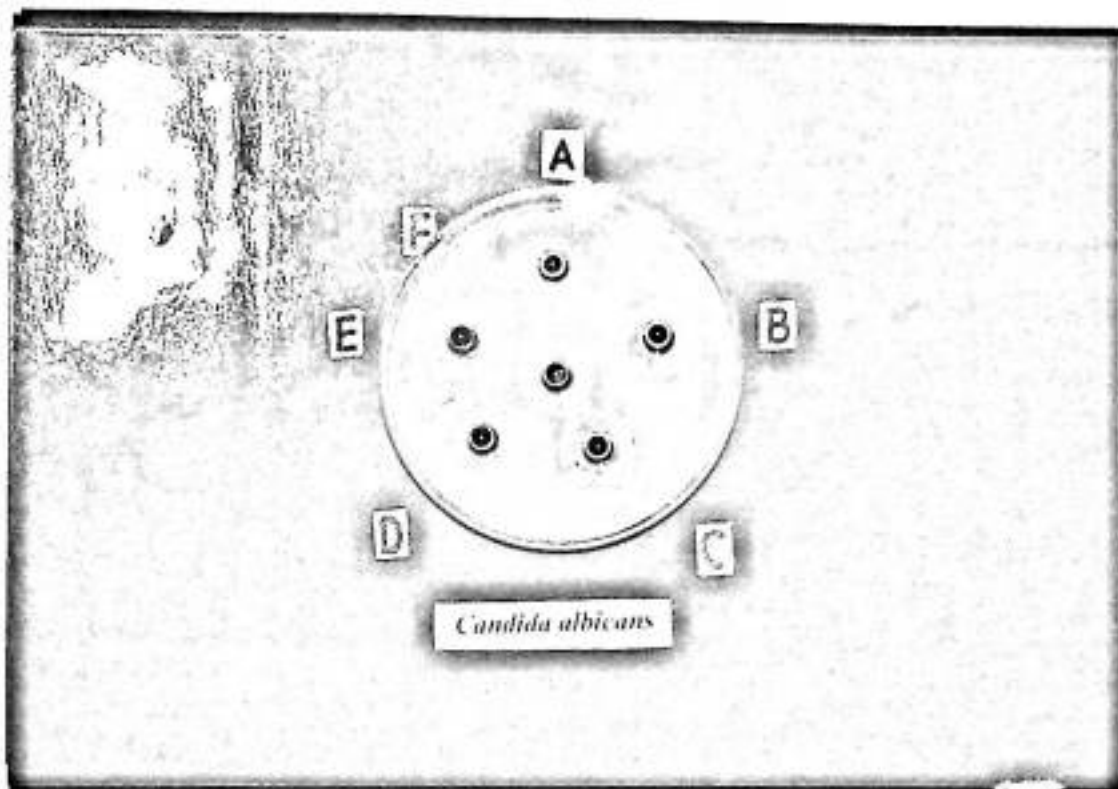
Gambar 1. Skema Kerja



Gambar 2. Foto Daya Hambat Infus Daun Kemuning terhadap Khamir *Candida albicans* pada medium Potato Dextrose Agar (PDA) dengan Waktu Inkubasi 2x24 jam.

Keterangan :

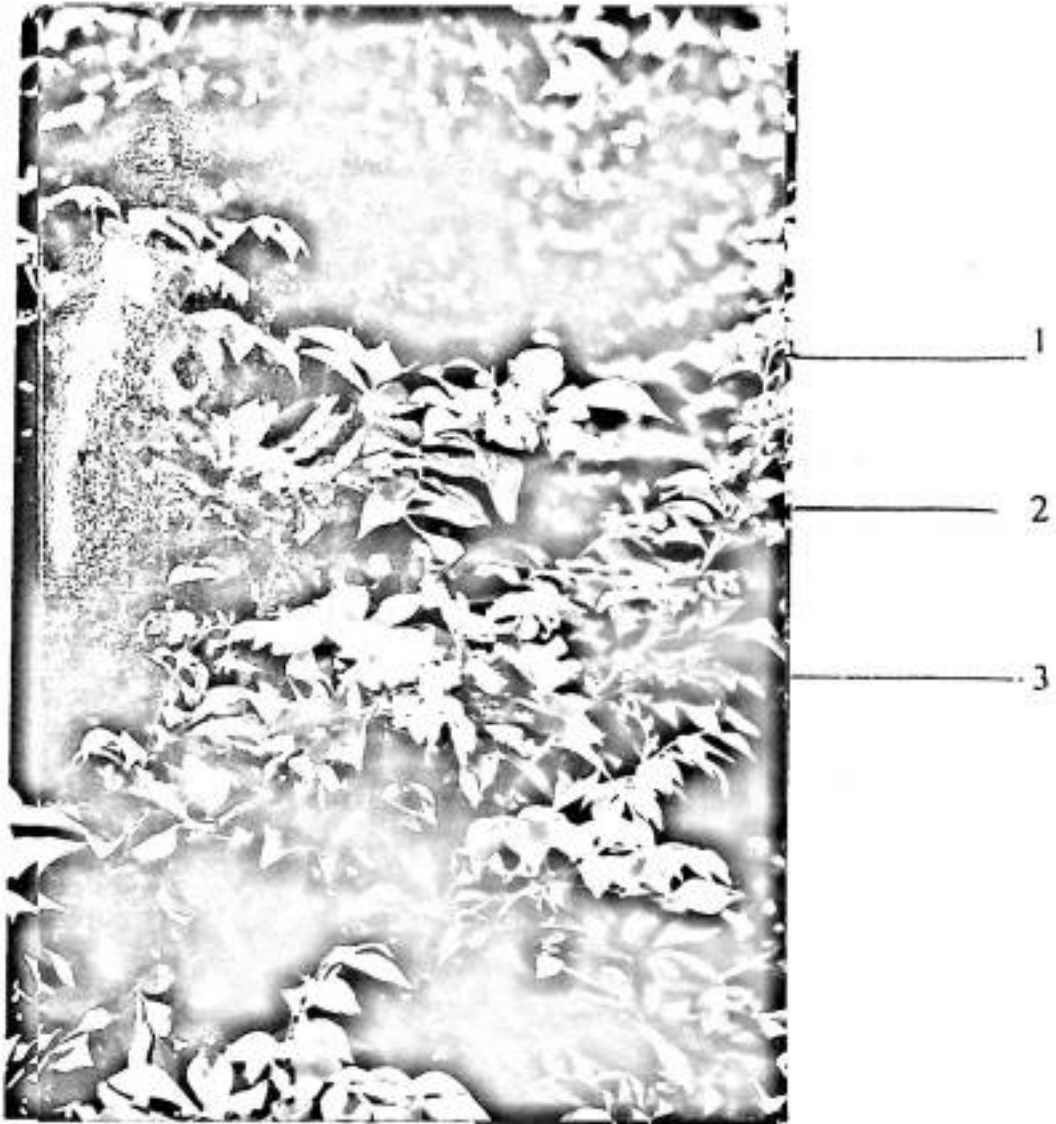
- A : Konsentrasi Infus 5%
- B : Konsentrasi Infus 10%
- C : Konsentrasi Infus 15%
- D : Konsentrasi Infus 20%
- E : Konsentrasi Infus 25%
- F : Kontrol (air suling steril)



Gambar 3. Foto Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Kemuning terhadap Khamir *Candida albicans* pada medium Potato Dextrose Agar (PDA) dengan Waktu Inkubasi 2x24 jam.

Keterangan :

- A : Konsentrasi Infus 5%
- B : Konsentrasi Infus 10%
- C : Konsentrasi Infus 15%
- D : Konsentrasi Infus 20%
- E : Konsentrasi Infus 25%
- F : Kontrol (air suling steril)



Gambar 4. Foto Tumbuhan Kemuning (*Murraya paniculata* Jack)

Keterangan 1 Daun

2. Batang

3 Bunga