

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN *Schleichera oleosa*  
(KESAMBI) SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP  
PERTUMBUHAN JAMUR *Trichophyton rubrum* SECARA *IN  
VITRO* DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN DAN DILUSI  
TABUNG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**NURLITA FIANTI MALA**

**NIM. 16910030**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2020**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN *Schleichera oleosa*  
(KESAMBI) SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP  
PERTUMBUHAN JAMUR *Trichophyton rubrum* SECARA IN  
VITRO DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN DAN DILUSI  
TABUNG**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:**

**Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Kedokteran (S. Ked)**

Oleh:

**NURLITA FANTI MALA  
NIM. 16910030**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2020**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN *Schleichera oleosa*  
(KESAMBI) SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP  
PERTUMBUHAN JAMUR *Trichophyton rubrum* SECARA IN  
VITRO DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN DAN DILUSI  
TABUNG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**NURLITA FIANTI MALA  
NIM. 16910030**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 09 Juni 2020

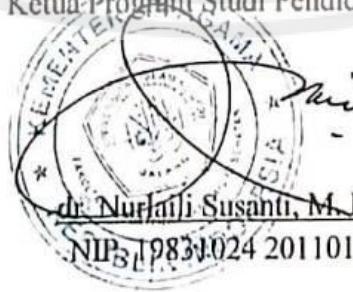
Pembimbing I,

Dr. Zainabur Rahmah, S.Si, M.Si  
19810207 201701 012 122

Pembimbing II

dr. Lailia Nur Rachma, M. Biomed  
NIP. 19840623 201101 2 009

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Nurjali Susanti, M. Biomed  
NIP. 19831024 201101 2 007

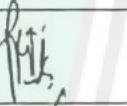
**UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN *Schleichera oleosa*  
(KESAMBI) SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP  
PERTUMBUHAN JAMUR *Trichophyton rubrum* SECARA IN  
VITRO DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN DAN DILUSI  
TABUNG**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**NURLITA FIANTI MALA**  
**NIM. 16910030**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Pengaji Skripsi dan Dinyatakan Diterima  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran  
(S.Ked)

Tanggal 09 Juni 2020

Pengaji Utama	<u>dr. Prida Avudianti, Sp.KK</u> 19830524201701012117	
Ketua Pengaji	<u>dr. Lailia Nur Rachma, M. Biomed</u> NIP. 19840623 201101 2 009	
Sekretaris Pengaji	<u>Dr. Zainabur Rahmah, S.Si, M.Si</u> 19810207 201701 012 122	
Pengaji Integrasi	<u>dr. Nurlaili Susanti, M.Biomed</u> NIP. 198310242011012007	

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurlita Fianti Mala  
NIM : 16910030  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan sripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 09 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



Nurlita Fianti Mala

NIM. 16910030

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya serta Sholawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul:

“Uji Aktivitas Ekstrak Daun *Schleichera Oleosa* (Kesambi) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton Rubrum* secara *in Vitro* dengan Metode Difusi Sumuran dan Dilusi Tabung”

Bersama dengan diselesaiannya skripsi ini, penulis haturkan terimakasih seiring dengan do'a dan harapan, *jazakumullahahsanaljaza'* kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. DR. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Prof. Dr. dr. Bambang Pardjianto, Sp.B, Sp.BP-RE (K) dan dilanjutkan oleh Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati Prabowowati Wadjib, M.Kes, Sp.Rad (K), selaku Dekan FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
3. dr. Nurlaili Susanti, M. Biomed, selaku ketua Program Studi Pendidikan FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Zainabur Rahmah, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan pengarahan dan mengingatkan kesalahan-kesalahan dalam penulisan baik dalam konsep maupun tulisan

5. dr. Lailia Nur Rachma, M. Biomed, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan rapi.
6. dr. Tias Pramesti Griana, M. Biomed, selaku dosen pendamping akademik yang senantiasa telah memberikan inspirasi dan dukungan moral serta motivasi kepada penulis.
7. Segenap sivitas akademika Program Studi Pendidikan Dokter.
8. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan materiil dan non materiil, serta restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Setiap kritik dan saran sangat dihargai sehingga skripsi ini berguna bagi mereka yang membutuhkan. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis pribadi. *Amin Y RabbalAlamin.*

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, 09 Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Trichophyton rubrum .....	7
2.1.1 Klasifikasi .....	7
2.1.2 Morfologi dan Identifikasi Jamur Trichophyton rubrum .....	7
2.1.3 Struktur Antigen .....	9
2.1.4 Patogenitas dan Patologi .....	10
2.2 Infeksi Trichophyton rubrum .....	12
2.2.1 Faktor Predisposisi.....	13
2.2.2 Manifestasi Klinis Infeksi Jamur Trichophyton rubrum.....	13
2.2.3 Terapi Infeksi Jamur Trichophyton rubrum.....	18
2.3 Tanaman Kesambi .....	19
2.3.1 Klasifikasi .....	19

2.3.2 Habitat dan Morfologi .....	19
2.3.3 Kandungan kimia.....	21
2.3.4 Pemanfaatan Tanaman Kesambi secara Tradisional.....	25
2.4 Antifungi .....	25
2.4.1 Daya Hambat .....	26
2.4.2 Uji Antifungi.....	27
<b>BAB III KERANGKA KONSEP</b>	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	30
3.2 Deskripsi Kerangka Konsep.....	31
3.3 Hipotesis Penelitian .....	32
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Desain Penelitian .....	33
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
4.3 Sampel Penelitian.....	33
4.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	35
4.4.1 Alat .....	35
4.4.2 Bahan .....	35
4.5 Variabel Penelitian.....	36
4.6 Definisi Operasional .....	36
4.7 Prosedur Penelitian .....	38
4.7.1 Pembuatan Simplisia.....	38
4.7.2 Pembuatan Ekstrak Simplisia .....	38
4.7.3 Sterilisasi Alat.....	39
4.7.4 Identifikasi Jamur .....	39
4.7.5 Persiapan Ekstrak Daun Kesambi.....	40
4.7.6 Pembuatan Variasi Konsentrasi .....	40
4.7.7 Pembuatan Media Agar .....	40
4.7.8 Pembuatan Suspensi Jamur.....	41
4.7.9 Pengujian Aktivitas Antifungi dengan Metode Difusi Sumuran .....	41
4.7.10 Pengujian Aktivitas Antifungi dengan Metode Dilusi Tabung.....	42

4.8 Alur Penelitian .....	44
4.9 Analisis Data.....	45
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Identifikasi Jamur Trichophyton rubrum secara makroskopis dan mikroskopis ..	46
5.2 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ).....	48
5.3 Uji Antifungi Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap Jamur Trichophyton rubrum .....	49
5.3.1 Uji Antifungi Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap Jamur Trichophyton rubrum dengan metode difusi sumuran .....	49
5.3.2 Uji Antifungi Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap Jamur Trichophyton rubrum dengan metode dilusi tabung .....	52
5.4 Pembahasan .....	55
5.4.1 Pembahasan Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Kesambi terhadap Zona Bening pada Pertumbuhan Jamur Trichophyton rubrum .....	60
5.4.2 Pembahasan Kadar Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap Jamur Trichophyton rubrum .....	64
5.4.3 Pembahasan Kadar Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap Jamur Trichophyton rubrum .....	66
5.5 Integrasi Islam.....	68
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	73
6.2 Saran .....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	83

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1:</b> Jamur <i>Trichophyton rubrum</i> pada media PDA .....	8
<b>Gambar 2.2:</b> Jamur <i>Trichophyton rubrum</i> secara mikroskopis .....	8
<b>Gambar 5.1:</b> Gambaran makroskopis jamur <i>Trichophyton rubrum</i> pada media PDA	46
<b>Gambar 5.2:</b> Gambaran mikroskopis jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dengan pewarnaan LPCB .....	47
<b>Gambar 5.3:</b> Gambar hasil uji aktivitas ekstrak daun kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dengan metode difusi sumuran .....	49
<b>Gambar 5.4</b> Gambar hasil uji aktivitas ekstrak daun kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dengan metode difusi sumuran .....	51
<b>Gambar 5.5</b> Gambar hasil uji aktivitas ekstrak daun kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) terhadap jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dengan metode dilusi tabung .....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 5.1:</b> Hasil pengukuran diameter zona hambat .....	48
<b>Tabel 5.2:</b> Hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis.....	50
<b>Tabel 5.3:</b> Uji Mann-Whitney U Difusi Sumuran.....	51
<b>Tabel 5.4:</b> Hasil pengukuran jumlah koloni dengan <i>colony counter</i> .....	52
<b>Tabel 5.5:</b> Hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis.....	54
<b>Tabel 5.6:</b> Uji Mann-Whitney U Dilusi Tabung .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Ethical Clearance .....	83
Surat Keterangan Asal Mikroorganisme .....	84
Surat Determinasi Tanaman Kesambi .....	85
Hasil Identifikasi Senyawa Metabolit Kesambi .....	86
Data Pengukuran Zona Hambat Difusi Sumuran .....	87
Data Pengukuran Koloni Dilusi Tabung .....	89
Hasil Analisis Data Difusi Sumuran .....	101
Hasil Analisis Data Dilusi Tabung .....	122
Foto Penelitian .....	143

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

C3	: <i>Component 3</i>
CD14	: <i>Cluster of Differentiation 14</i>
CFU	: <i>Colony Forming Units</i>
CMI	: <i>Cell Mediated Immunity</i>
DMSO	: <i>Dimetil sulfoxide</i>
DNA	: <i>Deoxyribo Nucleid Acid</i>
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
KBM	: Kadar Bunuh Minimum
KHM	: Kadar Hambat Minimum
LPCB	: <i>Lactophenol Cotton Blue</i>
LSD	: <i>Least Significant Difference</i>
MIC	: <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
NaCl	: <i>Natrium Chlorida</i>
PDA	: <i>Potato Dextrose Agar</i>
PDB	: <i>Potato Dextrose Broth</i>
RNA	: <i>Ribose Nucleid Acid</i>

## ABSTRAK

Mala, F. M. 2020. **Uji Aktivitas Ekstrak Daun *Schleichera Oleosa* (Kesambi) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton Rubrum* Secara *In Vitro* Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Dilusi Tabung.** Pembimbing I: Dr. Zainabur Rahmah, S.Si, M.Si. Pembimbing II: dr. Lailia Nur Rachma, M. Biomed.

---

**Kata Kunci:** Daun kesambi (*Schleichera oleosa*), antifungi, *Trichophyton rubrum*, KHM, KBM

Dermatofitosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur superfisial yang salah satunya dari kelompok jamur *Trichophyton rubrum*, terutama pada tinea pedis dan tinea unguium. Kasus resistensi pada beberapa jenis obat antifungi telah dilaporkan terhadap kasus dermatofitosis. Daun kesambi (*Schleichera oleosa*) mengandung senyawa metabolit yang memiliki potensi sebagai antifungi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan potensi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) sebagai antifungi terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*, untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun kesambi terhadap zona bening yang terbentuk, penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM), serta Kadar Bunuh Minimum (KBM). Ekstraksi daun kesambi dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut metanol 90%. Uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi dilakukan dengan metode difusi sumuran untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap zona hambat yang terbentuk dan menentukan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) serta dilusi tabung untuk menentukan nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) dengan pelarut methanol 90% tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. Tidak didapatkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*.

## ABSTRACT

Mala, F. M. 2020. *Test Activity of Schleichera oleosa (Kesambi) Leaf Extract as Antifungal Against Trichophyton rubrum In Vitro with Well Diffusion Method and Tube Dillution Method.*

Advisor: (1) Dr. Zainabur Rahmah, S.Si, M.Si. (II) dr. Lailia Nur Rachma, M. Biomed.

---

**Keywords:** *Schleichera oleosa (Kesambi) Leaf, Antifungal, Trichophyton rubrum, MIC, Minimum Fungisidal Concentration*

Dermatophytosis is a disease caused by a superficial fungus infection. One of the causes of dermatophytosis is *Trichophyton rubrum* fungus, especially in tinea pedis and tinea unguium. Cases of resistance to several types of antifungal drugs have been reported against dermatophytosis cases. *Schleichera oleosa* (kesambi) leaf contains metabolite compounds that have antifungal potential. This research aimed was to prove the antifungal potential of *Schleichera oleosa* (kesambi) leaf extract, to determine *Schleichera oleosa* (kesambi) leaf extract effective in different concentrations, to get Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Fungicidal Concentration. *Schleichera oleosa* (kesambi) leaf extraction using maceration method with 90% methanol as a solvent. The antifungal activity test of the *Schleichera oleosa* (kesambi) leaf extract was tested using well diffusion method to determine the effect of different concentrations and Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and tube dilution method to determine the Minimum Fungisidal Concentration. The results showed that *Schleichera oleosa* (kesambi) leaf extract with 90% methanol solvent did not have antifungal activity, Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Fungisidal Concentration against *Trichophyton rubrum* fungus.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang memiliki suhu dan kelembapan udara tinggi. Lingkungan dengan suhu dan kelembapan udara yang tinggi merupakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan jamur (Pravitasari *et al.*, 2019). Insiden penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur di Indonesia tidaklah sedikit, yakni berkisar 2,93%-27,6% antara tahun 2009-2011 (Sondakh *et al.*, 2016). Di Indonesia, dermatofitosis merupakan kasus terbanyak kedua setelah *pityriasis versicolor*. Pada tahun 2017 tercatat jumlah kasus dermatofitosis di RSI Aisyah Malang sebanyak 19 kasus dari 417 kasus di poli kulit kelamin (Pravitasari *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Putri pada tahun 2011-2013 didapatkan presentase kasus dermatofitosis di Unit Rawat Jalan Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya sebesar 47,4% (2011), 52,9% (2012), dan 46% (2013) dari seluruh pasien di Unit Rawat Jalan Kesehatan Kulit dan Kelamin (Devy & Ervianti., 2018). Dari penelitian yang dilakukan Anwar pada tahun 2017 menunjukkan bahwa jumlah kasus dermatofitosis di RSUD Daya Makassar sebanyak 80 pasien dari 120 kasus penyakit kulit (Anwar., 2017).

Dermatofitosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur superfisial dari kelompok jamur dermatofita (*Trichophyton sp.*, *Epidermophyton sp.*, *Microsporum sp.*) (PERDOSKI., 2017). Penyakit dermatofitosis tidak menyebabkan kematian, namun infeksi jamur golongan dermatofita sering bersifat kronis, residif, dan tidak sedikit kasus resisten dengan obat antifungi.

Dermatofitosis juga dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada penderita sehingga menurunkan kualitas hidup penderita (Pravitasari *et al.*, 2019).

Dermatofitosis dapat diterapi dengan griseosulvin yang bersifat fungistatik. Namun, griseosulvin sering menimbulkan efek samping seperti sefalgia yang didapati pada 15% penderita dan gangguan traktus digestivus, seperti nausea, vomitus, dan diare, serta menyebabkan fotosensitif dan gangguan fungsi hepar (Budimulja., 2011). Pada beberapa kasus resisten terhadap griseosulvin, dermatofitosis dapat diterapi dengan obat golongan azol, seperti itrakonazol. Tetapi itrakonazol juga memiliki efek intoksitas pada jantung (Liddell & Rosen., 2015). Selain itrakonazol, ketokonazol juga dapat dijadikan pilihan terapi untuk kasus dermatofitosis. Namun, ketokonazol memiliki sifat hepatotoksik dan tidak boleh diberikan pada penderita dengan kelainan hati (Budimulja., 2011).

Dari penelitian yang dilakukan Hidayati pada tahun 2003-2005 di Unit Rawat Jalan Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya didapatkan prevalensi terbanyak dermatofitosis adalah tinea pedis (27,3%) (Hidayati., 2009). Sedangkan, penyebab tersering dermatofitosis di seluruh dunia adalah *Trichophyton rubrum*, terutama pada tinea pedis dan tinea unguium (Hayette & Sacheli., 2015)

*Trichophyton rubrum* adalah jamur dari golongan dermatofita yang bersifat antropofilik, yaitu jamur yang dapat ditularkan dari manusia baik secara langsung maupun tidak langsung (Piraccini & Alessandrini., 2015; Kidd *et al.*, 2016). *Trichophyton rubrum* memiliki kemampuan untuk mencerna keratin pada kuku, rambut dan stratum korneum kulit. Selain memiliki kemampuan untuk mencerna keratin, *T. rubrum* juga memproduksi mannan (komponen dinding sel) yang

memiliki sifat *immuno inhibitory* dan mampu menekan *cell mediated immunity* (Sutanto *et al.*, 2008). Mannan juga dapat menurunkan proliferasi keratinosit secara langsung maupun melalui perubahan fungsi limfosit, hal ini berkontribusi terhadap terjadinya infeksi *T. Rubrum* kronis (Tainwala & Sharma., 2011). *Trichophyton rubrum* sering menimbulkan infeksi kronis pada kulit, kuku, dan kulit kepala (Blutfield *et al.*, 2015). Manifestasi klinis yang muncul dalam setiap individu bervariasi tergantung respon imun dari setiap individu (Sutanto *et al.*, 2008)

Tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*) yang termasuk dalam *family Sapindaceae* sudah lama dikenal sebagai tanaman yang memiliki efek terapi yang sangat besar di India. Di India, semua bagian dari tanaman ini dapat digunakan sebagai obat tradisional (Goswami *et al.*, 2017). Dahulu, masyarakat Bali dan Madura menggunakan kulit pohon Kesambi sebagai obat kudis dan penyakit kulit lainnya. Daun Kesambi dapat digunakan sebagai obat eksim, kudis, koreng, dan radang telinga (Situmeang *et al.*, 2016). Selain sebagai obat tradisional, buah dan daun muda dari tanaman Kesambi sering dijadikan makanan oleh penduduk desa. Daunnya juga sering dijadikan makanan hewan ternak (Saha *et al.*, 2010).

Analisis fitokimia kualitatif tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*) menunjukkan adanya alkaloid, damar, tanin, karbohidrat, saponin, flavonoid, dan antrakuinon. Flavonoid dan alkaloid merupakan unsur penting tanaman yang berperan aktif sebagai antifungi dan antibakteri. Triterpenoid yang diisolasi dari ekstrak metanol kulit luar pohon *Schleichera oleosa* memiliki efek signifikan terhadap jamur dan bakteri patogen (Goswami *et al.*, 2017). Dalam penelitian terbaru, dua jenis triterpenoid, yaitu taraxeronen dan asam tricadenic A yang

diisolasi dari kulit luar pohon Kesambi, memiliki aktivitas sebagai antifungi pada lima jamur patogen yang berbeda. Kelima jamur tersebut yaitu *Colletotrichum camelliae*, *Fusarium equiseti*, *Alternaria alternata*, *Curvularia eragrostidis*, *Colletotrichum gloeosporioides*. Selain itu, taraxeronen dan asam tricadenic A memiliki aktivitas antibakteri pada empat bakteri patogen, yaitu *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus* dan *Enterobacter* (Bhatia *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Susilawati pada tahun 2016, ekstrak kulit batang Kesambi dapat menghambat secara lemah pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0%, serta menghambat kuat pada konsentrasi 4,0%, 4,5%, dan 5% (Susilawati *et al.*, 2016).

Pemanfaatan tanaman Kesambi sebagai obat menunjukkan bahwa penciptaan Allah SWT. di bumi ini tidak ada yang sia-sia seperti yang di jelaskan dalam al-Quran Surat Ali ‘Imran ayat 190-191

إِنَّ فِيٰ حَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاحْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولَى الْأَلْبَابِ ۝  
 ۱۹۰ ۝ إِنَّ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي حَلْقِ السَّمَاوَاتِ  
 وَالْأَرْضِ ۝ رَبَّنَا مَا حَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ۝ سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۝ آل عمران :

۱۹۱

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan sihir berganti malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Rabb kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (QS. Ali Imran: 190-191) (Dusturuna., 2018).”

Diketahui bahwa tanaman Kesambi dapat mengeradikasi beberapa jamur seperti *Colletotrichum camelliae*, *Fusarium equiseti*, *Alternaria alternata*, *Curvularia eragrostidis*, *Colletotrichum gloeosporioides*. Dikarenakan belum ada penelitian tentang efek ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) pada jamur *Trichophyton rubrum* oleh sebab itu penting dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi dari tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*) sebagai antifungal terhadap jamur *Trichophyton rubrum*.

## 1.2 Rumusan Masalah

### 1.2.1 Rumusan Masalah Umum

Apakah ekstrak daun Kesambi berpotensi sebagai antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum*?

### 1.2.2 Rumusan Masalah Khusus

1. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak Kesambi terhadap zona bening pada pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*?
2. Berapa Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*?
3. Berapa Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan potensi ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) sebagai antifungi jamur *Trichophyton rubrum*

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui efek perbedaan konsentrasi ekstrak daun Kesambi terhadap zona bening pada pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*
2. Mengetahui Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*?
3. Mengetahui Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*?

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Akademik**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan terutama dalam pemanfaatan tanaman sebagai obat

#### **1.4.2 Manfaat Aplikatif**

1. Memberi manfaat bagi pengembangan obat antifungi baru sehingga menambah pilihan obat antifungi di masa mendatang
2. Memberikan gambaran kemungkinan dikembangkannya suatu obat antifungi untuk dermatofitosis yang dapat meningkatkan keberhasilan dalam pengobatan dermatofitosis dengan efek samping ringan dan harga yang lebih terjangkau untuk masyarakat

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Trichophyton rubrum

*Trichophyton rubrum* adalah jamur antropofilik yang dapat ditularkan dari manusia baik secara langsung maupun tidak langsung (Piraccini & Alessandrini., 2015; Kidd *et al.*, 2016). *Trichophyton rubrum* adalah jamur golongan dermatofita yang paling banyak menginfeksi manusia. Infeksi yang disebabkan jamur *Trichophyton rubrum* sering bersifat kronis. Jamur *Trichophyton rubrum* dapat menginfeksi kulit, kuku, maupun kulit kepala (Kidd *et al.*, 2016).

##### 2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi *Trichophyton rubrum* menurut Frobisher and Fuert's (1983) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Onygenales
Familia	: Arthrodermataceae
Genus	: <i>Trichophyton</i>
Spesies	: <i>Trichophyton rubrum</i>

##### 2.1.2 Morfologi dan Identifikasi Jamur *Trichophyton rubrum*

Morfologi jamur *Trichophyton rubrum* menunjukkan warna yang bervariasi seperti putih, krim, hijau, abu-abu maupun merah tua (Kidd *et al.*, 2016). Pada medium *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), koloni *T. rubrum* sering berwarna putih

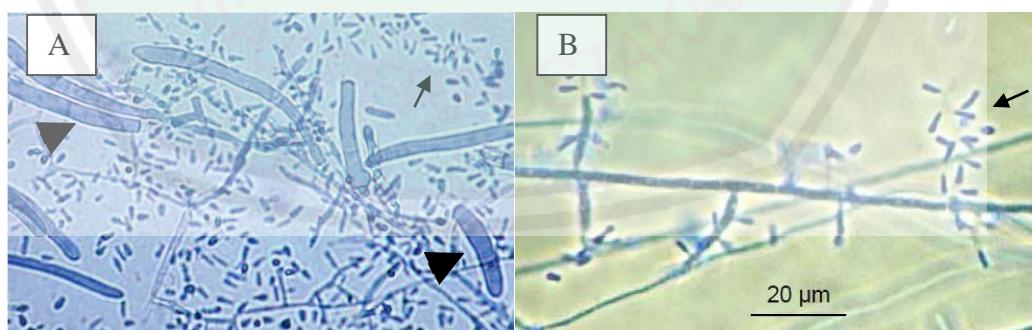
yang bertumpuk-tumpuk di tengahnya atau merah *maroon* dengan tepi berwarna merah *cherry* (Kurniati., 2008).



**Gambar 2.1:** Jamur *Trichophyton rubrum* pada media SDA  
(sumber: Kurniati., 2008)

Keterangan: penampakan koloni *Trichophyton rubrum* pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) memiliki permukaan berwarna putih seperti kapas dengan warna kuning pada tampilan belakang

Pada penampakan mikroskopis, *T. rubrum* memiliki hifa yang halus dan mikrokonidia yang banyak. Mikrokonidia *T. rubrum* berukuran kecil, berdinding tipis dan berbentuk lonjong (Kurniati., 2008). Mikrokonidia *T. rubrum* tersusun satu persatu pada sisi hifa yang terletak pada konidiofor pendek. Sedangkan makrokonidia *T. rubrum* berbentuk seperti pensil dan cerutu yang tersusun dari beberapa sel (Sutanto *et al.*, 2008).



**Gambar 2.2** Jamur *Trichophyton rubrum* secara mikroskopis  
(sumber: Kidd *et al.*, 2016)

Keterangan: Gambar A adalah penampakan mikroskopis jamur *Trichophyton rubrum* yang menampilkan makrokonidia (kepala panah) seperti cerutu dan mikrokonidia (anak panah) berbentuk *clavate* (pentungan) yang ramping. Gambar B menunjukkan mikrokonidia (anak panah) berbentuk (pentungan) yang ramping

Mayoritas isolat jamur *T. rubrum* yang menyebabkan tinea pedis dan onikomikosis memiliki ciri-ciri mikrokonidia yang sedikit dan berbentuk *clavate* ramping (bulat dan membesar pada salah satu ujung seperti pentungan) serta tidak ditemukan makrokonidia (Kidd *et al.*, 2016).

### 2.1.3 Struktur Antigen

Keratinase yang dikeluarkan oleh jamur memiliki fungsi untuk menghidrolisis keratin dan memudahkan tumbuhnya jamur di stratum korneum. Jamur mensekresi serine proteinase dan melakukan aktivitas proteolitik dan lipolitik sehingga menyebabkan katabolisme protein ekstraseluler (Kurniati., 2008). Jamur golongan dermatofita memproduksi mannan yang memiliki sifat *immuno inhibitory* dengan menekan *cell mediated immunity* sehingga menghambat proses eliminasi jamur oleh pejamu (Sutanto *et al.*, 2008). Selain itu mannan juga dapat menekan proliferasi keratinosit baik secara langsung maupun melalui perubahan fungsi limfosit (Tainwala & Sharma., 2011) Pada dinding sel jamur juga terdapat glikopeptida yang dapat menstimulasi imunitas hormonal maupun CMI (Kurniati., 2008).

Jamur memiliki kemampuan untuk membentuk kapsul polisakarida tebal yang memicu tumbuhnya filamen hifa menjadi biofilamen (polimer ekstrasel) sehingga menyebabkan *glucan* pada dinding sel jamur tidak dapat terpapar oleh dectin-1 akibatnya jamur terhindar dari mekanisme fagositosis. Jamur dapat mengendalikan respon imun dengan cara membentuk ikatan antara adhesin pada dinding sel jamur dengan komplemen C3 dan CD14 pada dinding makrofag sehingga menghambat aktivasi dari makrofag. Jamur juga melakukan penyerangan kepada pejamu dengan mensekresi toksin atau protease yang secara

langsung dapat merusak maupun melawan pertahanan imun spesifik. Jamur mensekresi protease dan mensintesis katalase serta superoksid dismutase untuk memudahkan proses invasi dengan menurunkan barrier jaringan (Kurniati., 2008)

#### **2.1.4 Patogenitas dan Patologi**

*Trichophyton rubrum* adalah jamur golongan dermatofita yang menyebabkan sebagian besar infeksi jamur superfisial di seluruh dunia. Dermatofita adalah golongan jamur yang memiliki kemampuan untuk menyerang jaringan keratin, seperti kulit, rambut, dan kuku. Kelompok jamur ini dapat menyebabkan infeksi di semua bagian tubuh, terutama kaki, daerah inguinal, aksila, kulit kepala, dan kuku. Gejala dermatologis yang ditimbulkan dapat berupa gejala ringan hingga sedang dengan berbagai tingkat keparahan. Hal ini terjadi karena perbedaan respon imun inang terhadap mikroorganisme (Blutfield *et al.*, 2015).

Jamur harus bisa melawan pertahanan tubuh non spesifik maupun spesifik dari inang untuk bisa menimbulkan penyakit. Jamur memiliki kemampuan untuk melekat pada mukosa pejamu dan menembus jaringan dari pejamu. Untuk dapat berkembangi dan memunculkan reaksi radang, jamur harus bisa bertahan di lingkungan pejamu dan menyesuaikan suhu serta proses biokimia didalam tubuh pejamu (Kurniati., 2008).

Mekanisme jamur menginfeksi manusia terjadi dalam tiga langkah, yaitu melekatnya jamur pada jaringan keratinosit, proses penetrasi jamur diantara sel, dan terbentuknya respon imun dari pejamu. Melekatnya atrokonidia jamur pada keratin dimediasi oleh serabut dinding paling luar yang memproduksi keratinase yang bersifat keratolitik. Biasanya terjadi dalam waktu enam jam setelah perlekatan atrokonidia. Keratinase yang dikeluarkan oleh jamur akan

menghidrolisis keratin dan memudahkan tumbuhnya jamur di stratum korneum. Jamur juga mengeluarkan serine proteinase dan melakukan aktivitas proteolitik dan lipolitik sehingga menyebabkan katabolisme protein ekstrasel. Mekanisme ini dipengaruhi oleh jarak antar dinding sel dan sebum antara artrospor dan korneosit. Proses invasi jamur diper mudah dengan adanya trauma atau lesi pada kulit (Kurniati., 2008). Jamur golongan dermatofita memproduksi mannan yang merupakan komponen dinding sel yang memiliki sifat *immuno inhibitory* dengan menekan *cell mediated immunity* sehingga menghambat proses eliminasi jamur oleh pejamu (Sutanto *et al.*, 2008). Selain itu mannan juga dapat menekan proliferasi keratinosit baik secara langsung maupun melalui perubahan fungsi limfosit (Tainwala & Sharma., 2011)

Spora jamur harus bisa menembus stratum korneum dan tumbuh lebih cepat daripada proses deskuamasi. Proses pentrasa ini menghasilkan enzim musinolitik, lipase, dan proteinase sebagai nutrisi jamur. Proses germinasi dan penetrasi jamur ke stratum korneum memerlukan waktu 4-6 jam setelah melekatnya spora ke jaringan keratin. Untuk menghadapi respon imun pejamu jamur menggunakan beberapa cara untuk bertahan, yaitu penyamaran, pengendalian, dan penyerangan. Kemampuan menyamar jamur yaitu dengan pembentukan kapsul polisakarida tebal sehingga memicu tumbuhnya filamen hifa. Tumbuhnya filamen hifa menjadi biofilamen (polimer ekstrasel) menyebabkan *glucan* pada dinding sel jamur tidak dapat terpapar oleh dectin-1 sehingga jamur dapat terhindar dari proses fagositosis. Jamur juga dapat mengendalikan respon imun yang akan menyerang pertumbuhan sel jamur dengan cara melakukan ikatan antara adhesin pada dinding sel jamur dengan komplemen C3 dan CD14 pada dinding makrofag sehingga

menghambat aktivasi dari makrofag. Jamur juga melakukan penyerangan kepada pejamu dengan mensekresi toksin atau protease yang secara langsung dapat merusak maupun melawan pertahanan imun spesifik. Jamur mensekresi protease dan mensintesis katalase serta superoksid dismutase untuk memudahkan proses invasi dengan menurunkan barrier jaringan. Jamur juga memproduksi siderospore yang berfungsi menangkap sat besi untuk kehidupan aerob nya (Kurniati., 2008)

Pertahanan non spesifik pejamu diperantarai oleh struktur, keratinisasi, dan proliferasi epidermis yang memiliki peran sebagai barier masuknya jamur *T. rubrum*. Akumulasi neutrofil di epidermis dapat menghambat pertumbuhan dermatofit melalui mekanisme oksidatif. Pertahanan spesifik pejamu dimediasi oleh bangkitnya imunitas humoral dan *cell mediated immunity* (CMI) yang distimulasi oleh glikopeptida pada dinding sel jamur. Antibodi dapat menghambat stimulasi aktivitas proteolitik yang disebabkan oleh keratinase hal ini memberikan respon *Delayed Type Hypersensitivity* yang kuat (Kurniati., 2008)

Respon klinis pejamu terhadap infeksi jamur berbeda-beda. Hal ini disebabkan adanya perbedaan respon sel T dan sel T helper terhadap antigen jamur. Jamur *Trichophyton rubrum* memiliki keunikan karena memiliki mekanisme adaptif yang membantu jamur menghindari sistem imun pejamu. *Trichophyton rubrum* cenderung menyebabkan reaksi hipersensitivitas tipe lambat. Sehingga infeksi *T. Rubrum* sering menyebabkan infeksi yang kronis pada pasien dengan penurunan sistem imun (Blutfield *et al.*, 2015).

## 2.2 Infeksi *Trichophyton rubrum*

Infeksi jamur *Trichophyton rubrum* pada kulit, kuku, dan kulit kepala sering bersifat kronis (Blutfiel *et al.*, 2015) Infeksi jamur *T. rubrum* dapat dibagi

berdasarkan lokasinya, yaitu: Tinea kapitis (kulit kepala dan folikel rambut), Tinea corporis (kulit wajah yang berminyak, tubuh dan tungkai), Tinea pedis (telapak kaki dan sela jari kaki), Tinea unguium (kuku) dan Tinea kruris (paha atas tengah, inguinal, pubis, perineum dan perianal) (Sutanto *et al.*, 2008; Nurhayati *et al.*, 2017).

### **2.2.1 Faktor Predisposisi**

Terjadinya infeksi jamur *Trichophyton rubrum* dipengaruhi oleh beberapa faktor predisposisi seperti suhu, kelembapan, kurangnya kebersihan diri (*personal hygiene*), status sosial ekonomi, trauma, kurang gizi, pemakaian pakaian yang ketat yang tidak menyerap keringat, penggunaan kortikosteroid jangka panjang, pemakaian antibiotik jangka panjang, kondisi tempat tinggal yang padat penduduk sehingga kemungkinan kontak kulit ke kulit yang tinggi, penggunaan sitostatika, serta penyakit kronis seperti *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) (Anra *et al.*, 2017; Devy & Ervianti., 2018)

### **2.2.2 Manifestasi Klinis Infeksi Jamur *Trichophyton rubrum***

#### **a. Tinea Kapitis**

Tinea kapitis adalah infeksi jamur golongan dermatofita pada kulit dan rambut kepala (Budimulja., 2011). Tinea kapitis disebabkan oleh berbagai spesies *Microsporum* dan *Trichophyton* (kecuali spesies *Trichophyton concentricum*) (Kurniati., 2008). Tinea kapitis sering terjadi pada anak-anak pada usia 3-7 tahun (Sutanto *et al.*, 2008). Tinea kapitis memiliki beberapa bentuk klinis, yaitu: kerion, *grey patch*, *black dot*, dan favus (Budimulja., 2011).

Kerion adalah peradangan bersifat akut dan pembentukan pustul, serta berbentuk menyerupai sarang lebah (Sutanto *et al.*, 2008; Budimulja., 2011). Rambut yang terinfeksi menjadi tidak mengkilat, mudah rontok, dan tidak nyeri bila dicabut. Hal ini sering menyebabkan alopecia (Sutanto *et al.*, 2008). Bentuk kerion sering menimbulkan jaringan parut. Apabila penyebabnya *Microsporum canis* dan *Microsporum gypseum* pembentukan kerion lebih sering terlihat (Budimulja., 2011). Infeksi jamur bersifat eksotrik, yaitu tampak spora jamur di luar rambut (Sutanto *et al.*, 2008).

*Grey patch* sering dimulai dengan terbentuknya papul merah kecil di sekitar rambut. Papul ini melebar dan membentuk bercak yang menjadi pucat dan bersisik tanpa disertai proses peradangan. *Grey patch* sering menimbulkan rasa gatal pada penderitanya (Budimulja., 2011). Rambut yang terinfeksi menjadi tidak mengkilat, mudah patah, dan mudah rontok sehingga dapat menyebabkan alopecia (Sutanto *et al.*, 2008; Budimulja., 2011). Tampak fluoresensi hijau kekuningan dengan sinar ultraviolet pada infeksi *M. canis* dan *M. gypseum* (Sutanto *et al.*, 2008). Infeksi jamur bersifat eksotrik, yaitu tampak spora jamur di luar rambut (Sutanto *et al.*, 2008).

Bentuk *Black dot* sering disebabkan oleh *Trichophyton tonsurans* dan *Trichophyton violaceum*. Rambut yang terinfeksi menjadi mudah patah tepat pada muara folikel. Ujung rambut hitam yang tertinggal di dalam folikel rambut memberi gambaran khas yang tampak seperti bitnik-bintik hitam (Sutanto *et al.*, 2008; Budimulja., 2011). Infeksi jamur bersifat endotriks, dimana spora jamur terdapat di dalam rambut dan memberikan hasil negative pada pemeriksaan dengan *Wood's light* (Sutanto *et al.*, 2008).

Favus merupakan bentuk klinis tinea kapitis yang berat dan kronis. Lesi berbentuk plak eritematosa perifolikular dengan skuama. Awalnya lesi berbentuk papul kuning kemerahan yang membentuk krusta tebal berwarna kekuningan (skutula). Scutula dapat berkonfluens membentuk plak besar dengan *mousy odor* (PERDOSKI., 2017)

Tinea kapitis sangat jarang disebabkan oleh *Trichophyton rubrum*, namun kasus tinea kapitis dengan bentuk klinis granuloma, kerion, alopecia, dan *black dot* yang disebabkan oleh *Trichophyton rubrum* pernah dilaporkan (Budimulja., 2011).

### b. Tinea Korporis

Tinea korporis adalah infeksi jamur golongan dermatofita pada kulit wajah yang berminyak (kecuali jenggot), tubuh, dan tungkai (termasuk punggung tangan dan kai). Kelainan pada tinea korporis bervasiasi mulai dari bentuk plakat bersisik sampai peradangan disertai pustul tergantung spesies penyebabnya. Tinea korporis disebabkan oleh spesies dari *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton floccosum* (Sutanto *et al.*, 2008). Lesi pada tinea korporis berbentuk bulat atau lonjong, berbatas tegas yang terdiri atas eritema, skuama dengan vesikel dan papul di tepinya, serta bagian normal di tengahnya (*central healing*). Lesi yang terbentuk dapat pula terlihat polisiklik (Budimulja., 2011). Tinea korporis yang menahun, batas lesinya menjadi tidak jelas dan sering terlihat infeksi sekunder oleh bakteri akibat garukan. Lesi pada tinea korporis disertai dengan rasa gatal (Sutanto *et al.*, 2008). Tinea korporis yang disebabkan oleh *Trichophyton rubrum* biasanya bersifat menahun (kronis)

dengan tanda radang yang mulai menghilang dan disertai dengan tinea unguium (Budimulja., 2011).

#### c. Tinea Pedis

Tinea pedis adalah infeksi jamur golongan dermatofita pada telapak kaki dan sela jari kaki. Tinea pedis sering mengenai sela jari-jari kaki diantara jari ke 3-4 dan ke 4-5, telapak kaki, dan bagian lateral kaki. Tinea pedis disebabkan oleh semua genus dermatofita terutama *Trichophyton rubrum*, dan *Trichophyton mentagrophyten* (Sutanto *et al.*, 2008). Kelainan pada tinea pedis nampak terlihat fisura dengan sisik halus tipis. Tinea pedis dapat berlangsung bertahun-tahun dengan atau tanpa keluhan. Tinea pedis dapat disertai infeksi sekunder oleh bakteri, sehingga dapat menimbulkan selulitis, limfangitis, limfadenitis, dan erisipelas (Budimulja., 2011).

Bentuk lain dari infeksi tinea pedis adalah *moccasin foot* yang mengenai seluruh kaki dari telapak kaki, tepi hingga punggung kaki. Kulit tampak menebal dan bersisik. Dibagian tepi lesi biasanya eritem dan terdapat papul, serta vesikel. Pada kondisi subakut, terlihat vesikel, vesiko-pustul, dan bula (Budimulja., 2011).

#### d. Tinea Unguium

Tinea unguium adalah infeksi jamur golongan dermatofita pada kuku (Budimulja., 2011). Tinea unguium biasanya disebabkan oleh spesies *Epidermophyton fluccosum* dan genus *Trichophyton*, namun tinea unguium yang disebabkan oleh *Microsporum* pernah dilaporkan. Tinea unguium dapat mengenai satu kuku atau lebih. Penyembuhan tinea unguium biasanya membutuhkan waktu yang lama (Sutanto *et al.*, 2008). Tinea unguium sering

disebut juga onikomikosis. Gejala klinis onikomikosis berbeda tergantung jenis dari infeksinya (Westerberg & Voyack., 2013)

Onikomikosis subungual distal dan lateral berasal dari kuku bagian distal di *hiponychium*, kemudian menyebar ke lempeng kuku dan bantalan kuku, serpihan hiperkeratotik yang terakumulasi menyebabkan kuku *onycholysis*, menebal, rapuh, *dystrophic*, dan berubah warna menjadi kuning-putih atau coklat-hitam. Infeksi dapat menyebar ke arah proksimal kuku dan membentuk garis linier pada kuku yang membuat pengobatan menjadi lebih sulit (Westerberg & Voyack., 2013).

Gejala klinis onikomikois subungual proksimal ditandai dengan adanya penampakan area putih di bawah lempeng kuku proksima di daerah lunula (Piraccini & Alessandrini., 2015). Terdapat serpihan kuku yang terakumulasi dibagian bawah prosa kuku, menyebabkan *onycholysis* dan warna putih yang menyebar secara distal. Gejala onikomikosis superfisial kuku tampak memiliki noda seperti bercak putih dengan *striae* melintang di permukaan kuku. (Westerberg & Voyack., 2013).

#### e. Tinea Kruris

Tinea kruris adalah infeksi jamur golongan dermatofita pada paha atas bagian tengah, daerah inguinal, pubis, perineum, dan daerah perianal. Tinea kruris disebakan oleh spesies dari *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton fluccosum* (Sutanto *et al.*, 2008). Kelainan ini dapat bersifat akut dan menahun, bahakan bisa menyebabkan infeksi seumur hidup. Lesi tampak berbatas tegas dengan tepi lesi yang meradang (Budimulja., 2011). Kelainan yang disebabkan oleh jamur *Trichophyton rubrum* bersifat kronis dan

relatif tanpa peradangan (Sutanto *et al.*, 2008). Lesi pada tinea kuris yang menahun tampak seperti bercak hitam yang bersisik. Tinea kuris sering terjadi di Indonesia (Budimulja., 2011).

#### f. **Tinea Barbae**

Tinea barbae adalah infeksi jamur golongan dermatofita pada dagu dan jenggot. Tinea barbae disebabkan oleh *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton violaceum*, *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton megninii*, dan *Microsporum canis* (Kurniati., 2008). Gejala klinis dari tinea barbae adalah adanya kelainan kulit pada dagu disertai dengan folikulitis atau radang pada folikel rambut. Tinea barbae yang disebabkan oleh jamur zoofilik sering menimbulkan kerontokan pada rambut (Sutanto *et al.*, 2008).

#### 2.2.3 Terapi Infeksi Jamur *Trichophyton rubrum*

Pengobatan dermatofitosis dilakukan secara komprehensif dengan pengobatan farmakologi dan non farmakologi. Pengobatan farmakologi untuk lesi terbatas dapat diberikan pengobatan secara topikal dengan antifungal topikal seperti krim klotrimazol, mikonazol, atau terbinafine. Krim antifungal diberikan hingga lesi hilang kemudian dilanjutkan selama 1-2 minggu untuk mencegah kekambuhan. Sedangkan pada lesi yang luas, dapat diberikan pengobatan sistemik dengan griseofulvin dosis 0,5-1 gram per hari untuk orang dewasa dan 10-25 mg/kgBB/hari dalam dua dosis terbagi pada anak-anak. Pada kasus resisten terhadap griseofulvin, golongan azol dapat dijadikan pilihan terapi, seperti ketokonazol 200 mg/hari, atau itrakonazol 100 mg/hari. Terbinafine juga dapat

dijadikan pilihan terapi dengan dosis 250 mg/hari. Pengobatan dilakukan dalam waktu 10-14 hari (IDI., 2017)

Selain pengobatan farmakologi, penderita juga harus menjaga kebersihan diri dan tidak memakai pakaian yang tidak menyerap maupun terlalu ketat. Pengobatan farmakologi perlu dipatuhi untuk mencegah terjadinya resistensi obat (PERDOSKI., 2017)

### **2.3 Tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*)**

#### **2.3.1 Klasifikasi**

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Subkelas	:	Rosidae
Ordo	:	Sapindales
Famili	:	Sapindaceae
Genus	:	<i>Schleichera</i> Wilid
Spesies	:	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken

(Goswami & Singh., 2017)

#### **2.3.2 Habitat dan Morfologi**

Spesies tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*) tumbuh secara alami di Asia Tenggara dan Asia Selatan terutama India. Tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*) banyak ditemukan di India terutama di wilayah sub-Himalaya dari Jammu-Kashmir ke Bengal Barat (terutama di distrik Medinipur), Orissa, Bihar, Madhya Pradesh, Punjab dan India Selatan ( Andhra Pradesh) (Goswami and Singh., 2017). Di Indonesia, tanaman Kesambi banyak ditemukan di Sulawesi,

Bali, Jawa, Maluku, Nusa Tenggara, Pulau Kai, dan Pulau Seram. Di Jawa Timur sendiri, tanaman Kesambi tumbuh subur di Pasuruan, Probolinggo, Panarukan, dan Besuki (Suta., 2012)

Tanaman Kesambi tumbuh menyebar secara sporadis. Tanaman Kesambi tumbuh pada lokasi dengan iklim kering, dengan tanah yang kering maupun berawa, liat, berbatu, berkelikil, tanah dengan drainase yang baik, dan tanah yang sedikit asam. Tanaman Kesambi biasanya tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 900-1200 m dengan curah hujan 750 hingga 2800 mm. Tanaman Kesambi dapat tumbuh dengan suhu absolut maksimum 35-47.5 °C dan suhu mutlak minimum: -2.5 °C (Kundu., 2019).

Tanaman Kesambi dapat tumbuh tinggi mencapai 40 m dengan batang yang berbentuk silindri. Kulit kayu memiliki tebal 10 sampai 12 mm dan warna keabuan dengan kulit bagian dalam berwarna merah. Tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa*) memiliki daun bersirip genap (*paripinnate*) yang memiliki warna merah muda ketika masih muda (Goswami and Singh., 2017). Daunnya berbentuk lanset dengan panjang 11-25 cm dan lebar 2- cm dengan ujung daun lancip, tepi yang rata, pertulangan daun yang menyirip, dan tangkai bulat dengan panjang 1 cm dan memiliki warna hijau (Suta., 2012). Daun terkecil terdapat pada pasangan daun terendah. Musim berbunga tanaman ini pada bulan Februari-Maret. Bunga Kesambi (*Schleichera oleosa*) berwarna hijau kekuningan dengan kelopak berjumlah 4-6 lembar yang bersatu pada pangkalnya. Bunga Kesambi merupakan bunga majemuk yang muncul pada ketiak daun maupun ujung batangnya. Bunga jantan dan betina berada di pohon yang berbeda. Tanaman ini berbuah pada bulan April-Mei. Buahnya memiliki panjang 2,5-3 cm, berbentuk

bulat telur dan warna coklat dengan rasa manis-asam ketika matang. Terdapat sekitar 1 sampai 2 biji dalam setiap buah (Goswami & Singh., 2017).

### **2.3.3 Kandungan Kimia**

Uji kandungan senyawa metabolit sekunder dan antioksidan dalam daun Kesambi menunjukkan adanya beberapa zat aktif antimikroba yang terkandung di dalamnya, yaitu : flavonoid, fenol, tanin, dan alkaloid (Situmeang *et al.*, 2016). Menurut penelitian yang dilakukan Tiwari dan Panday (2017) daun Kesambi juga mengandung senyawa Saponin dengan pelarut metanol.

#### **a. Flavonoid**

Senyawa flavonoid merupakan metabolit sekunder polifenol yang termasuk dalam famili polifenol yang dapat terlarut di dalam air. Flavonoid terdapat pada tanaman dan makanan. Flavonoid mempunyai beragam efek bioaktif seperti anti inflamasi, anti virus, anti kanker, anti diabetes, anti oksidan, anti penuaan, dan kardioprotektif. Bioaktif flavonoid merupakan fitokimia penting yang ada dalam makanan dan memiliki manfaat yang baik untuk manusia (Arifin & Ibrahim., 2018).

Flavonoid adalah salah satu golongan fenol yang memiliki 15 atom karbon sebagai inti dasar dan tersusun dengan konfigurasi C6-C3-C6 (dua cincin aromatik yang dihubungkan tiga atom karbon) (Parwata., 2016). Flavonoid termasuk dalam kelompok dengan berat molekul yang rendah yang berbasis pada inti 2-fenil kromon dan merupakan biosintesis turunan fenilalanin/asam asetat dengan jalur asam shikimat. Sampai saat ini, sekitar 9000 flavonoid telah ditemukan pada suplemen makanan, termasuk tomat, anggur merah, teh, apel, dan bawang. Flavonoid pada tanaman berperan

untuk menghasilkan pigmen warna ungu, biru, merah, oranye, dan kuning pada daun, buah, dan bunga (Arifin & Ibrahim., 2018).

Senyawa flavonoid dapat menghambat pertumbuhan dari fungi dengan cara mengganggu permeabilitas dari membran sel fungi. Senyawa flavonoid memiliki gugus hidroksil yang dapat mengubah transport nutrisi dan komponen organik sehingga timbul efek toksik pada fungi (Jupriadi., 2011) flavonoid memiliki aktivitas antifungi dan antibakteri karena memiliki gugus fenol yang dapat mengkoagulasi protein dan menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel mikroba (Waluyo., 2007). Flavonoid dapat membentuk ikatan dengan protein ekstraseluler dan terlarut pada dinding sel. Flavonoid juga memiliki sifat lipofilik yang dapat mengganggu membran sel mikroba sehingga lambat laun akan menghambat sistem pertahanan jamur (Septiadi *et al.*, 2013).

### b. Fenol

Fenol adalah salah satu senyawa organik yang memiliki gugus hidroksil dan terikat pada cincin benzena. Senyawa fenol memiliki konfigurasi C<sub>6</sub>-H<sub>5</sub>-OH. Senyawa fenol memiliki banyak sebutan seperti fenol alkohol, monofenol, fenilat alkohol, fenil hidrat, oksibenzena, fenil hidroksida, benzenol, asam karbolik, asam fenilat, asam fenat, dan fenat monohidroksibenzena (Nair *et al.*, 2008)

Fenol merupakan senyawa yang memiliki sifat fungistatik dimana senyawa ini dapat mendenaturasi protein dinding sel jamur sehingga menyebabkan rapuhnya dinding sel jamur. Akibatnya, dinding jamur menjadi mudah ditembus oleh zat aktif lainnya. Protein enzim yang terdenaturasi

menyebabkan enzim tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya sehingga mengganggu proses metabolisme dan penyerapan nutrisi pada jamur (Septiadi *et al.*, 2013).

### c. Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang disintesis oleh tanaman (Jayanegara & Sofyan., 2008). Senyawa tanin memiliki berat molekul 500-3000. Gugus hidroksi fenolik pada tanin memungkinkan adanya pembentukan ikatan silang dengan protein dan molekul lainnya seperti asam amino, asam nukleat, asam lemak, dan polisakarida (Fahey & Berger., 1988).

Tanin dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu tanin yang terkondensasi dan tanin yang mudah terhidrolisis. Tanin yang terkondensasi adalah ikatan polimer dari senyawa flavonoid dan karbon berupa gallocatechin dan catechin, sedangkan tanin yang mudah terhidrolisis merupakan ikatan antara polimer *ellagic acid* dan *gallic* dengan molekul gula (Patra dan Saxena., 2010). Namun, umumnya tanin yang terdapat pada tumbuhan hijau merupakan tanin yang terkondensasi dan memiliki ikatan yang lebih kompleks dan kuat dibanding tanin yang mudah terhidrolisis (Fahey & Berger., 1988).

Tanin merupakan polifenol yang bersifat reaktif terhadap dinding sel mikroorganisme. Tanin juga sangat reaktif terhadap enzim ekstraseluler yang disintesis oleh mikroorganisme. Interaksi antara tanin dengan membran sel mikroorganisme akan menghambat transport nutrien ke dalam sel sehingga menghambat pertumbuhan sel mikroorganisme (McSweeny *et al.*, 2001)

**d. Alkaloid**

Alkaloid merupakan senyawa yang memiliki sifat basa karena adanya atom Nitrogen. Alkaloid bersifat racun terhadap manusia. Alkaloid secara luas digunakan dalam bidang pengobatan. Alkaloid tidak memiliki warna dan seringkali bersifat optis aktif. Alkaloid sering ditemukan dalam bentuk kristal pada suhu kamar namun, pernah ditemukan dalam bentuk cair pada suhu kamar (Nikham & Basjir., 2012). Sifat basa yang dimiliki senyawa alkaloid dapat menekan pertumbuhan fungi karena umumnya fungi dapat tumbuh pada rentang pH 3,8-5,6 (Rahayu., 2009). Alkaloid juga memiliki aktivitas antimikroba dengan menghambat enzim esterase, DNA, dan RNA polimerase serta respirasi sel. Senyawa alkaloid yang mampu menghambat biosintesis asam nukleat jamur menyebabkan jamur tidak dapat berkembang dan mati (Anizewki., 2007).

**e. Saponin**

Saponin adalah senyawa yang banyak ditemukan di bagian buah, biji, daun, kulit, maupun akar tanaman. Saponin memiliki rasa pahit dan memiliki kemampuan untuk membentuk molekul dengan kolesterol. Kandungan saponin pada tanaman yang masih muda lebih tinggi daripada yang sudah tua (Hidayah., 2016). Saponin memiliki berat molekul yang tinggi. Saponin dibedakan menjadi dua macam berdasarkan struktur aglikonnya, yaitu tipe triterpenoid dan steroid yang mempunyai hubungan glikosidik pada atom C-3. Selain itu kedua tipe senyawa tersebut memiliki asal biogenetika yang sama yaitu melalui asam mevalonat dan satuan isoprenoid (Nikham & Taty., 2012).

Saponin memiliki kemampuan untuk memecah lapisan lemak pada membran sel sehingga mengganggu permeabilitas membran sel jamur. Akibatnya, proses masuknya zat-zat maupun bahan yang diperlukan sel terganggu sehingga sel membengkak dan pecah (Robins *et al.*, 1994)

#### **2.3.4 Pemanfaatan Tanaman Kesambi secara Tradisional**

Semua bagian dari tanaman Kesambi dapat digunakan untuk pengobatan tradisional. Daunnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena mengandung tanin yang dapat meningkatkan asupan protein untuk ternak. Selain itu, tanin dapat menjadi anti-inflamasi di mulut dan tenggorokan, anti diare, antiparasit dan antimikroba yang membantu untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan hewan ternak (Goswami & Singh., 2017). Dahulu, masyarakat Bali dan Madura menggunakan kulit pohon Kesambi sebagai obat kudis dan penyakit kulit lainnya. Daun Kesambi dapat digunakan sebagai obat eksim, kudis, koreng, dan radang telinga (Situmeang *et al.*, 2016).

Pasta kulit kayu yang dicampur dengan air, dapat digunakan sebagai obat malaria, disentri, dan menorea. Buah tanaman Kesambi digunakan sebagai obat cacing di daerah Himalaya dan Nepal. Minyak yang diambil dari biji Kesambi atau yang dikenal dengan nama minyak kusum dapat digunakan untuk obat rematik, jerawat, alopecia, luka bakar, dan gatal. Selain itu, minyak kusum juga dapat meningkatkan pertumbuhan rambut. Di daerah bagian tengah distrik Mayurbhanj, Orisa minyak kusum yang dipanaskan dan dicampur dengan bawang putih dapat menjadi obat demam dan obat sakit telinga. Literatur lain juga menyebutkan bahwa tanaman ini digunakan secara tradisional sebagai antidiabetes (Goswami & Singh., 2017).

## 2.4 Antifungi

Secara tradisional, infeksi fungi dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: sistemik dan permukaan. Oleh sebab itu pengobatan antifungipun dibagi menjadi dua, yaitu pengobatan sistemik dan topikal. Namun, perbedaan ini semakin kabur karena banyak mikosis permukaan yang dapat diobati secara sistemik maupun topikal. Beberapa obat antifungi juga dapat digunakan secara sistemik maupun topikal (Gilman., 2014). Antifungi mempunyai banyak mekanisme untuk membunuh dan menghambat fungi, yaitu dengan menghambat sintesis asam nukleat dan protein jamur, menghambat mekanisme mitosis jamur, merusak dan mengganggu membran sel, maupun menghambat biosintesin ergosterol jamur (Yuni., 2015)

### 2.4.1 Daya Hambat

Daya hambat adalah kemampuan suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan suatu mikroba (Kavanagh., 1972). Daya hambat antimikroba dapat dilihat dari besar zona hambat yang terbentuk. Zona Hambat adalah zona bening disekitar kertas cakram yang menunjukkan adanya aktivitas antimikroba pada bahan antimikroba yang diuji (Kaseng *et al.*, 2016). Zona hambat dapat menunjukkan sensitivitas bahan antimicroba terhadap pertumbuhan mikroba (Junairiah., 2005). Besar kecilnya zona hambat yang terbentuk menunjukkan tinggi rendahnya zat aktif antifungi yang terdapat dalam ekstrak. Terbentuknya zona hambat menunjukkan adanya zat aktif antimikroba di dalam ekstrak yang diuji, sedangkan tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi tertentu menunjukkan kecilnya konsentrasi zat aktif pada konsentrasi tersebut. Diameter zona hambat yang besar menunjukkan tingginya zat aktif yang terdapat dalam

ekstrak yang diuji (Salni., 2003) Interpretasi zona hambat adalah >20 mm = kuat, 16-20 mm = sedang, 10-15 mm = lemah, <10 mm = kurang efektif (Mulyadi *et al.*, 2017)

#### **2.4.2 Uji Antifungi (dilusi tabung, difusi cakram, dilusi agar, difusi sumuran)**

Pengujian antifungi dapat dilakukan dengan beberapa cara, di dalam buku mikrobiologi oleh Tortora *et al.* (2010) disebutkan bahwa metode pengujian antifungi ada dua, yaitu metode difusi dan dilusi.

##### **a. Metode Dilusi Tabung**

Metode dilusi tabung digunakan dalam menghitung Kadar Hambat Minimum (KHM) maupun Kadar Bunuh Minimum (KBM) dari bahan aktif antifungi dan antimikroba. Prosedur pengujian metode ini menggunakan beberapa tabung reaksi yang diisi dengan mikroba yang diuji dan bahan antifungi atau antimikroba yang sudah diencerkan secara serial, kemudian tabung yang telah diisi diinkubasi 18-24 jam dengan suhu 37°C atau pada suhu kamar (tergantung jenis mikroba). Kemudian tabung diamati tingkat kekeruhannya. Tabung dengan konsentrasi tertentu bahan antifungi yang tampak mulai jernih (tidak ada pertumbuhan jamur) dinyatakan sebagai Kadar Hambat Minimum (KHM). Selanjutnya, semua tabung jernih dilakukan pembiakan pada medium agar padat untuk menentukan Kadar Bunuh Minimum yang ditujukan oleh tidak adanya pertumbuhan jamur (Tortora *et al.*, 2005)

##### **b. Metode Difusi Cakram**

Pengujian antifungi dengan metode difusi cakram dilakukan dengan meletakkan kertas cakram yang telah direndam dengan larutan uji di atas

medium agar padat yang telah diinokulasi dengan jamur atau mikroba yang hendak diuji (Ratnasari., 2009). Kemudian, medium diinkubasi 18-24 jam pada suhu 37°C atau suhu kamar. Selanjutnya dilakukan pengamatan ada tidaknya zona jernih di sekitar kertas cakram. Zona jernih inilah yang menunjukkan terhambat tidaknya jamur oleh bahan antifungi. Daya hambat di sekitar jamur menunjukkan sensitifnya jamur terhadap bahan antifungi tersebut. Apabila masih terdapat pertumbuhan jamur pada tepi maupun kertas cakram menunjukkan jamur resisten terhadap bahan antifungi yang diuji (Tortora *et al.*, 2005)

### c. Metode Dilusi Agar

Pengujian antifungi dengan metode dilusi agar memiliki prinsip yang hampir sama dengan pengujian menggunakan metode dilusi tabung yang membedakan hanyalah pada metode dilusi agar menggunakan medium yang padat. Kelebihan metode dilusi agar adalah metode ini dapat mengevaluasi dengan akurat dibanding metode lainnya. Selain itu, metode ini juga lebih mudah mendekripsi ada tidaknya kontaminasi pada proses pengujian (Tortora *et al.*, 2005). Prosedur pengujian antifungi dengan metode dilusi agar dimulai pengenceran bertingkat untuk mendapatkan variasi konsentrasi bahan aktif yang hendak diuji. Hasil dari pengenceran bertingkat dalam beberapa variasi konsentrasi dicampur dengan media agar yang sebelumnya telah dicairkan dengan perbandingan 1:9. Kemudian, media campuran tersebut dituang ke cawan petri dan dibiarkan agar mengeras dengan menyimpan pada suhu 5°C. Sebanyak  $10^5$ - $10^6$  CFU/ml inokulum jamur di teteskan pada media agar dengan pipet. Selanjutnya, cawan petri diinkubasi dengan waktu 18-24 jam

pada suhu 37°C dan dilihat ada tidaknya pertumbuhan jamur (Ratnasari., 2009).

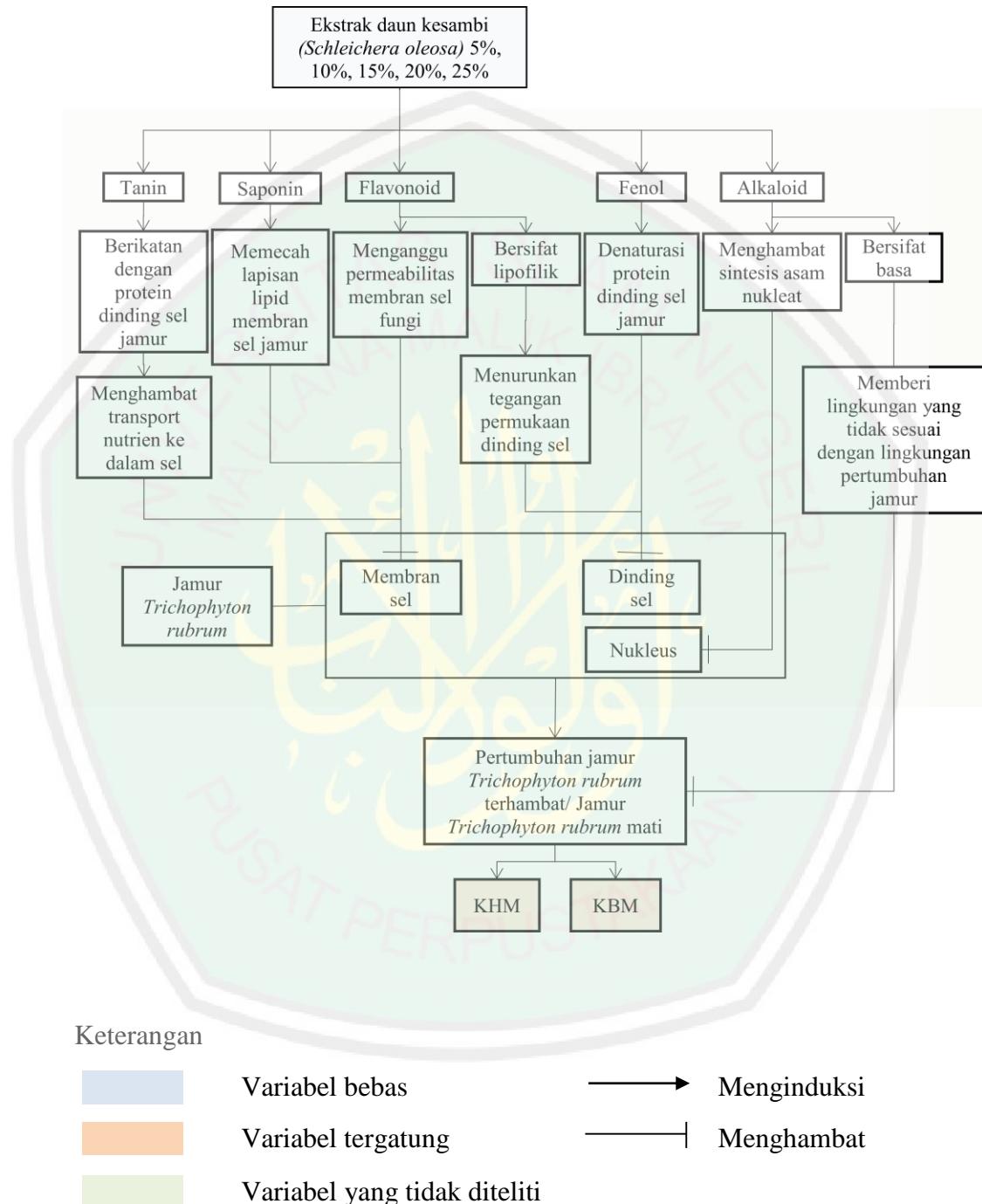
#### **d. Metode Difusi Sumuran**

Difusi sumuran adalah salah satu metode untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba suatu tanaman atau ekstrak. Pengujian antimikroba dengan metode difusi sumuran dilakukan dengan menginokulasi mikroba ke seluruh permukaan lempeng agar, kemudian dilanjutkan dengan membuat lubang pada lempeng agar menggunakan gabus steril atau tip dengan diameter 6-8 mm. ekstrak antimikroba dimasukkan ke dalam lubang sumuran dan diinkubasi pada suhu tertentu. Agen antimikroba akan berdifusi ke dalam media agar dan menghambat pertumbuhan strain mikroba uji (Balouiri., 2016)

## BAB III

### KERANGKA KONSEP

#### 3.1 Kerangka Konsep Penelitian



### 3.2 Deskripsi Kerangka Konsep

Ekstrak daun Kesambi memiliki beberapa senyawa antifungi seperti tanin, saponin, flavonoid, fenol, dan alkaloid (Situmeang *et al.*, 2016). Ekstrak daun Kesambi yang mengandung senyawa antifungi ini diujikan terhadap jamur *Trichophyton rubrum*. Tanin bersifat reaktif terhadap dinding sel mikroorganisme menyebabkan transport nutrien ke dalam sel akibatnya dapat menghambat pertumbuhan sel mikroorganisme (McSweeny *et al.*, 2001). Saponin memiliki kemampuan untuk memecah lapisan lemak pada membran sel sehingga mengganggu permeabilitas membran sel jamur. Akibatnya, proses masuknya zat-zat maupun bahan yang diperlukan sel terganggu sehingga sel membengkak dan pecah (Robins *et al.*, 1994). Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan dari fungi dengan cara mengganggu permeabilitas dari membran sel fungi. Senyawa flavonoid memiliki gugus hidroksil yang dapat mengubah transport nutrisi dan komponen organik sehingga timbul efek toksik pada fungi (Jupriadi., 2011). Flavonoid memiliki aktivitas antifungi dan antibakteri karena memiliki gugus fenol yang dapat mengkoagulasi protein dan menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel mikroba (Waluyo., 2007). Flavonoid juga memiliki sifat lipofilik yang dapat mengganggu membran sel mikroba sehingga lambat laun akan menghambat sistem pertahanan jamur (Septiadi *et al.*, 2013). Senyawa Fenol yang terkandung dalam ekstrak memiliki sifat fungistatik dimana senyawa ini dapat mendenaturasi protein dinding sel jamur sehingga menyebabkan rapuhnya dinding sel jamur. Akibatnya, dinding jamur menjadi mudah ditembus oleh zat aktif lainnya. Protein enzim yang terdenaturasi menyebabkan enzim tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya

sehingga mengganggu proses metabolisme dan penyerapan nutrisi pada jamur (Septiadi *et al.*, 2013). Senyawa alkaloid memiliki sifat basa sehingga dapat menekan pertumbuhan fungi karena umumnya fungi dapat tumbuh pada rentang pH 3,8-5,6 (Rahayu., 2009). Alkaloid juga memiliki aktivitas antimikroba dengan menghambat enzim esterase, DNA, dan RNA polimerase serta respirasi sel. Senyawa alkaloid yang mampu menghambat biosintesis asam nukleat jamur menyebabkan jamur tidak dapat berkembang dan mati (Anizewki., 2007).

### 3.3 Hipotesis Penelitian

H0: Ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) tidak memiliki efek antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum*

H1: Ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) memiliki efek antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum*

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah *true eksperimental* dengan pendekatan *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini dilakukan pengulangan sesuai hasil perhitungan dengan rumus Federer. Uji antimikroba pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran secara *in vitro* untuk mengetahui Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dan metode dilusi tabung untuk mengetahui Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*.

#### 4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengambilan hasil uji ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) sebagai antifungi jamur *Trichophyton rubrum* dilakukan di Lab Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembuatan ekstrak dilakukan oleh UPT Materia Medika Batu. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 hingga bulan Mei 2020.

#### 4.3 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini menggunakan spesies jamur *Trichophyton rubrum* yang diperoleh dari *stock culture* CV Wiyasa Mandiri Perum Bumi Mondoroko Raya blok AJ 97 Singosari.

Perkiraan banyaknya jumlah pengulangan pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus Federer :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan:

$t$  = jumlah kelompok perlakuan

$n$  = jumlah pengulangan untuk setiap kelompok perlakuan ( $n$  harus bilangan bulat)

Penelitian ini menggunakan 4 konsentrasi berbeda dari ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) dengan satu kontrol positif dan satu kontrol negatif dengan jumlah perlakuan 6 ( $t = 4+2 = 6$ ), maka diperoleh jumlah pengulangan:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(6-1)(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Jumlah pengulangan yang diperlukan pada penelitian ini adalah 4 kali.

### Kriteria Inklusi

1. Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) yang digunakan adalah daun yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda dengan warna hijau tanpa adanya bagian daun yang diserang hama maupun kering.
2. Jamur *Trichophyton rubrum* yang menunjukkan koloni berwarna putih, krim, hijau, abu-abu maupun merah tua dengan penampakan seperti kapas halus pada uji identifikasi secara makroskopis pada media PDA

3. Jamur *Trichophyton rubrum* yang menunjukkan penampakan hifa panjang dengan atau tanpa mikrokonidia dan makrokonidia pada uji identifikasi secara mikroskopis

### **Kriteria Eksklusi**

1. Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) yang tidak digunakan adalah daun yang terlalu tua dan terlalu muda serta terdapat bagian daun yang diserang hama maupun kering.
2. Jamur *Trichophyton rubrum* yang tidak menunjukkan koloni berwarna putih, krim, hijau, abu-abu maupun merah tua dengan penampakan seperti kapas halus pada uji identifikasi secara makoskopis pada media PDA
3. Jamur *Trichophyton rubrum* yang tidak menunjukkan penampakan hifa panjang dengan atau tanpa mikrokonidia dan makrokonidia pada uji identifikasi secara mikroskopis

## **4.4 Alat dan Bahan Penelitian**

### **4.4.1 Alat**

Neraca analitik, penggaris, *shaker*, oven, *autoklaf*, mikropipet, tabung reaksi, jarum ose, lampu bunsen, deret larutan standar Mc Farland, *hot plate stirrer*, tabung erlenmeyer, kertas pembungkus, *spreader*, pengaduk, gelas ukur, korek, beaker glass, plastik *wrap*, *object glass*, *cover glass*, *colony counter*, mikroskop, spidol, kertas cakram, cawan petri, pinset, pipet tetes, pipet ukur, rak tabung reaksi, kertas label.

### **4.4.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) dari daun Kesambi segar yang diekstrak dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 90%.
2. Jamur *Trichophyton rubrum* yang diperoleh dari stok kultur Lab Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
3. Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan *Potato Dextrose Broth* (PDB)
4. Aquadest steril
5. Obat antifungi ketokonazol sebagai kontrol positif
6. Alkohol
7. DMSO 10%
8. LPCB

#### **4.5 Variabel Penelitian**

1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*). Konsentrasi ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) yang digunakan pada penelitian ini menggunakan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%
2. Variabel terikat pada penelitian ini adalah Diameter Zona Hambat, Kadar Hambat Minimum (KHM) yang dilihat dari zona hambat ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* pada media *Potatos Dextrose Agar* (PDA) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) yang dilihat dari jumlah koloni jamur *Trichophyton rubrum* pada media agar

#### **4.6 Definisi Operasional**

1. Daun Kesambi yang digunakan adalah daun Kesambi yang masih segar dan hijau yang diperoleh dari halaman kampus Universitas Brawijaya Malang

2. Ekstrak daun Kesambi adalah hasil dari serangkaian proses labolaturium yang dibuat oleh UPT Materia Medika Batu, Malang. Hasil ekstrak daun Kesambi berwarna hijau kecoklatan kental berbentuk solusio.
3. Jamur *Trichophyton rubrum* diperoleh dari *stock culture* CV Wiyasa Mandiri Perum Bumi Mondoroko Raya blok AJ 97 Singosari dan dilakukan identifikasi secara makroskopis (media PDA) dan mikroskopis (pewarnaan LPCB) menunjukkan bahwa spesies *Trichophyton rubrum*
4. Difusi Sumuran adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba tanaman atau ekstrak dengan membuat lubang sumuran pada media uji sebagai tempat ekstrak atau bahan uji.
5. Dilusi tabung adalah metode pengujian aktivitas daya hambat suatu bahan aktif yang diduga memiliki kemampuan antimikroba dengan mencampurkan antimikroba dan jamur pada media cair.
6. Zona hambat adalah zona atau daerah terhambatnya pertumbuhan jamur disekitar kertas cakram yang mengandung bahan aktif antifungi. Interpretasi zona hambat adalah  $>20$  mm = kuat,  $16-20$  mm = sedang,  $10-15$  mm = lemah,  $<10$  mm = kurang efektif. Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm).
7. Kadar Hambat Minimum (KHM) adalah kadar atau konsentrasi terendah larutan ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* yang ditunjukkan oleh zona bening disekitar sumuran pada konsentrasi ekstrak terendah. Pengukuran zona bening menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm).

8. Kadar Bunuh Minimum (KBM) adalah kadar atau konsentrasi minimal larutan ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) yang mampu membunuh pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* yang ditandai dengan tidak adanya koloni yang tumbuh atau jumlah koloni kurang dari 0,1% inokulum asli pada medium agar padat. Pengukuran koloni jamur menggunakan *colony counter* dengan satuan CFU.
9. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan obat antifungi ketokonazol
10. Kontrol negatif pada penelitian ini menggunakan DMSO 10%

#### **4.7 Prosedur Penelitian**

##### **4.7.1 Pembuatan Simplisia**

Daun Kesambi yang sudah dipanen, dikumpulkan dan dilakukan pemilahan. Daun yang diekstrasi adalah daun yang berwarna hijau dan tidak terdapat bagian yang telah kering (berwarna coklat). Daun yang telah dipilah dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari hingga kering, kemudian diblender untuk memperkecil ukuran menjadi bubuk. Simplisia berupa bubuk disimpan di dalam plastik dan disimpan dalam suhu ruang 25°C.

##### **4.7.2 Pembuatan Ekstrak Simplisia**

Bubuk daun Kesambi ditimbang dan direndam ke dalam pelarut metanol 90%, kemudian dihomogenkan. Bubuk daun Kesambi dan pelarut metanol 90% yang telah tercampur homogen ditutup menggunakan plastik wrap, kemudian ditunggu selama 3x24 jam atau selama ±3 hari dengan dilakukan pengamatan setiap harinya untuk mengetahui terjadinya penguapan pelarut. Hasil dari proses perendaman disaring menggunakan kain saring. Filtrat hasil penyaringan dipindahkan ke dalam tabung

erlenmeyer dan ditutup menggunakan plastik wrap. Residu dari hasil penyaringan kembali direndam untuk proses remaserasi. Kemudian, filtrat yang diperoleh dari hasil penyaringan dievaporasi menggunakan *rotary vacum evaporator* hingga berubah menjadi pasta. Ekstrak yang sudah jadi disimpan di dalam wadah kaca atau botol vial yang ditutup *alumunium foil* untuk mempercepat evaporasi dan menghasilkan pasta yang lebih kental (Agustina *et al.*, 2018).

#### 4.7.3 Sterilisasi Alat

Alat berbahan kaca atau gelas dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi pada tekanan 1 atm dan suhu 121°C selama ±20 menit. Media dilakukan sterilisasi selama 15 menit. Alat yang tidak bisa disterilisasi dengan autoklaf atau tidak tahan panas disterilisasi menggunakan alkohol dan pemijaran dengan api lampu bunsen (Utami, 2017).

#### 4.7.4 Identifikasi Jamur

Identifikasi jamur *Trichophyton rubrum* dapat diamati pada penampakan pada media PDA secara makroskopis dengan cara mengambil isolat jamur dengan ose kemudian *distreaking* pada media PDA dan diinkubasi dengan suhu ruang selama ±7 hari

Jamur *Trichophyton rubrum* juga dapat diidentifikasi secara mikroskopis dengan mikroskop dengan cara pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB). Prosedur pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) dimulai dengan meneteskan satu tetes *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) pada gelas objek. Kemudian kultur jamur diambil menggunakan ose dan diratakan di gelas objek. Selanjutnya, gelas objek ditutup

menggunakan kaca objek dan ditunggu selama kurang lebih 10 menit. Kemudian, preparat diamati di bawah mikroskop.

#### **4.7.5 Persiapan Ekstrak Daun Kesambi**

Ekstrak daun Kesambi yang berwujud solusio dan mengandung metanol 90% diambil dan dituang ke dalam cawan petri. Selanjutnya ekstrak dikeringkan dalam suhu ruang. Ekstrak daun Kesambi yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan mortal

#### **4.7.6 Pembuatan Variasi Konsentrasi Ekstrak**

Penelitian ini menggunakan lima kelompok konsentrasi ekstrak daun Kesambi (*Schleichera oleosa*), yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Untuk membuat variasi konsentrasi ekstrak diencerkan dengan DMSO 10% (gr/ml) menggunakan rumus persen berat-volume ( $\%W/V = \frac{\text{gram zat terlarut} \times 100}{\text{ml larutan}}$ )

1.  $5\% = 0,5 \text{ gram serbuk ekstrak} + 10 \text{ ml DMSO } 10\%$
2.  $10\% = 1 \text{ gram serbuk ekstrak} + 10 \text{ ml DMSO } 10\%$
3.  $15\% = 1,5 \text{ gram serbuk ekstrak} + 10 \text{ ml DMSO } 10\%$
4.  $20\% = 2 \text{ gram serbuk ekstrak} + 10 \text{ ml DMSO } 10\%$

#### **4.7.7 Pembuatan Media Agar**

Sebanyak 10 gram bubuk PDA ditimbang dengan timbangan analitik, kemudian dilarutkan ke dalam 250 ml aquades steril. Larutan PDA dipanaskan diatas *hot plate stirrer* hingga homogen. Media yang telah dihomogenkan dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer steril, kemudian disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dalam waktu 15 menit. Larutan yang telah disterilkan dituang ke dalam cawan

petri masing-masing ± 15 ml. Cawan petri yang berisi PDA dibungkus menggunakan kertas. Selanjutnya, media di dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat. Metode pembuatan PDB sama dengan PDA, yang membedakan adalah PDB tidak memiliki kandungan agar di dalamnya. PDB yang telah disterilkan dituang ke dalam tabung reaksi (Primadipta, 2017; Utami, 2017).

#### 4.7.8 Pembuatan Suspensi Jamur

Biakan murni jamur *Trichophyton rubrum* diambil menggunakan ose dan dimasukkan ke dalam larutan *Potato Dextrose Broth* (PDB) selanjutnya diinkubasi selama ±4 hari. Suspensi jamur yang telah diremajakan diambil menggunakan pipet dan diencerkan menggunakan *Potato Dextrose Broth* (PDB) hingga memiliki tingkat kekeruhan 0,5 standar *Mc Farland* yang merupakan standar proses inokulasi (Salim, 2010; Allo, 2016).

#### 4.7.9 Pengujian Aktivitas Antifungi dengan Metode Difusi Sumuran

Pengujian aktivitas antifungi dengan metode difusi cakram dimulai dengan menyiapkan cawan petri yang telah berisi media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Setiap cawan petri diberi label konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, kontrol (+), dan kontrol (-). Selanjutnya, suspensi jamur *Trichophyton rubrum* diinokulasikan dengan metode *streak plate* dengan mencelupkan batang lidi ke dalam suspensi yang telah diencerkan sesuai standar *Mc Farland* kemudian di *streak* ke seluruh permukaan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pada media yang telah diinokulasi jamur dibuat lubang sumuran dengan diameter 6 mm menggunakan *spuit* 5 mm steril. Setiap lubang sumuran masing-masing ditetes 20 µl konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Setiap cawan petri ditutup dengan plastik *wrap* dan

diinkubasi pada suhu kamar selama ±96 jam atau empat hari. Setelah 4 hari, zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur dengan menggunakan penggaris (Jalianto, 2015).

#### **4.7.10 Pengujian Aktivitas Antifungi dengan Metode Dilusi Tabung**

Pengujian aktivitas antifungi dengan metode dilusi tabung dimulai dengan memasukkan media *Potato Dextrose Broth* (PDB), ekstrak dan jamur yang hendak diuji dengan ketentuan sebagai berikut:

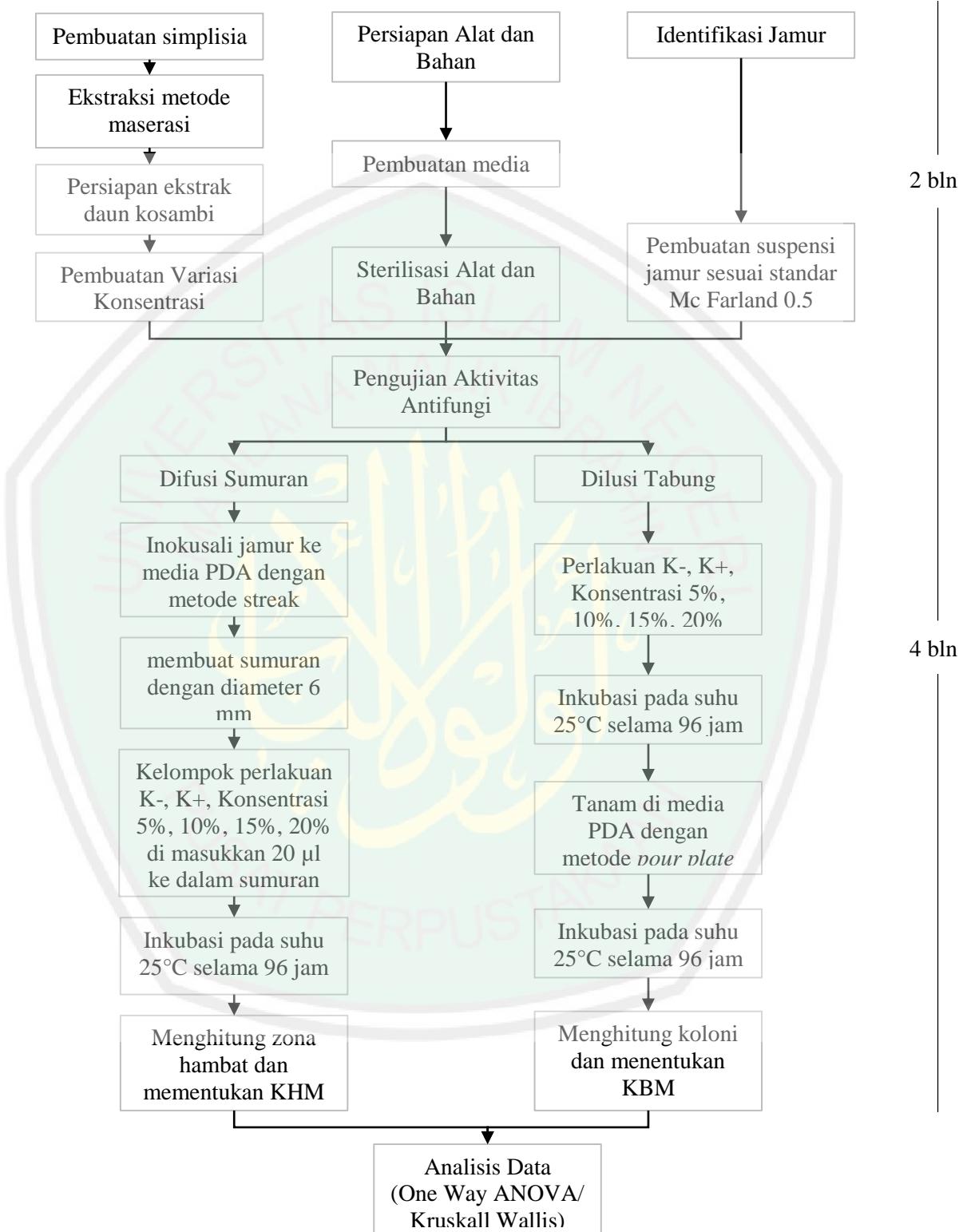
- a. Tabung reaksi 1 (K-): 4,5 ml PDB+ 0,25 ml suspensi jamur + 0,25 ml DMSO 10%
- b. Tabung reaksi 2 (K+): 4,5 ml PDB+ 0,25 ml suspensi jamur + 0,25 ml ketokonazol
- c. Tabung reaksi 3 (K1): 4,5 ml PDB + 0,25 ml suspensi jamur + 0,25 ml ekstrak 5%
- d. Tabung reaksi 4 (K2): 4,5 ml PDB + 0,25 ml suspensi jamur + 0,25 ml ekstrak 10%
- e. Tabung reaksi 5 (K3): 4,5 ml PDB + 0,25 ml suspensi jamur + 0,25 ml ekstrak 15%
- f. Tabung reaksi 6 (K4): 4,5 ml PDB + 0,25 ml suspensi jamur + 0,25 ml ekstrak 20%

Semua tabung reaksi yang sudah terisi media, jamur, dan ekstrak ditutup dengan kapas. Semua tabung reaksi diinkubasi pada suhu ruang selama ± 4 hari. Setelah 4 hari, setiap tabung reaksi diamati kekeruhan untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM). Kemudian, sebanyak 0,1 ml sampel dari masing-masing tabung

reaksi diambil dan diteteskan ke cawan petri, selanjutnya media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dituang dan digoyangkan secara perlahan sampai memadat. Semua media *Potato Dextrose Agar* (PDA) diinkubasi selama ± 4 hari. Kemudian, setiap media *Potato Dextrose Agar* (PDA) diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh dari masing-masing media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan menggunakan *colony counter* untuk menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Jalianto, 2015).



#### 4.8 Alur Penelitian



#### 4.9 Analisis Data

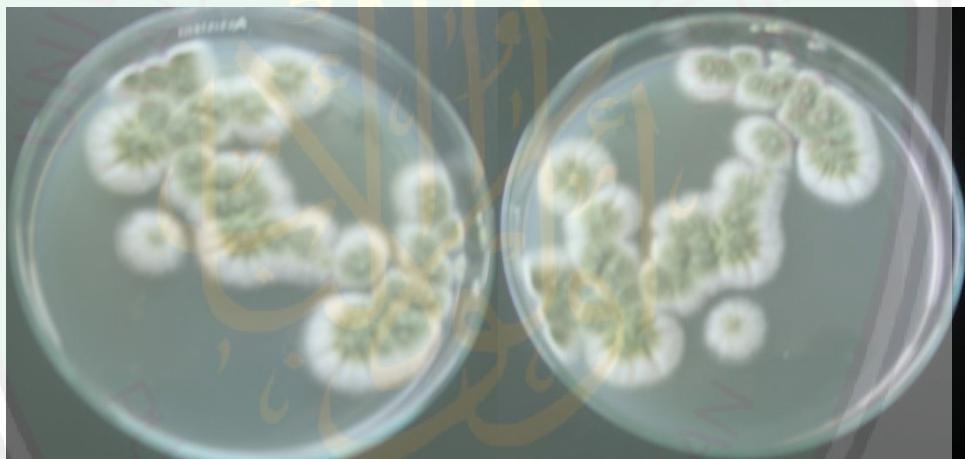
Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan uji parametrik *one way ANOVA* dengan syarat data sampel harus terdistribusi secara normal dan mempunyai keragaman yang identik (homogen) (Kitchen., 2009). Data hasil penelitian terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk Test* dan diuji homogenitasnya dengan metode *Levene's Test*. Apabila data tidak memenuhi syarat uji *one way ANOVA*, maka data diuji dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Apabila hasil uji *one way ANOVA* ataupun Kruskal Wallis menunjukkan  $p<0,05$ , selanjutnya data diuji dengan Post Hoc Test untuk mengidentifikasi spesifik kelompok perlakuan yang memiliki nilai data yang berbeda apabila (Elliot & Hynan., 2011). Metode uji Post Hoc untuk statistik parametrik ada berbagai macam, salah satunya adalah *Least Significant Difference* (LSD). Prinsip metode *Least Significant Difference* (LSD) adalah menghitung perbedaan signifikan terkecil nilai rerata antara dua kelompok perlakuan yang berbeda (Williams & Abdi, 2010). Sedangkan salah satu uji Pot Hoc untuk statistic non-parametrik adalah Mann-Whitney U-test (Milenovic., 2011)

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Identifikasi Jamur *Trichophyton rubrum* secara makroskopis dan mikroskopis

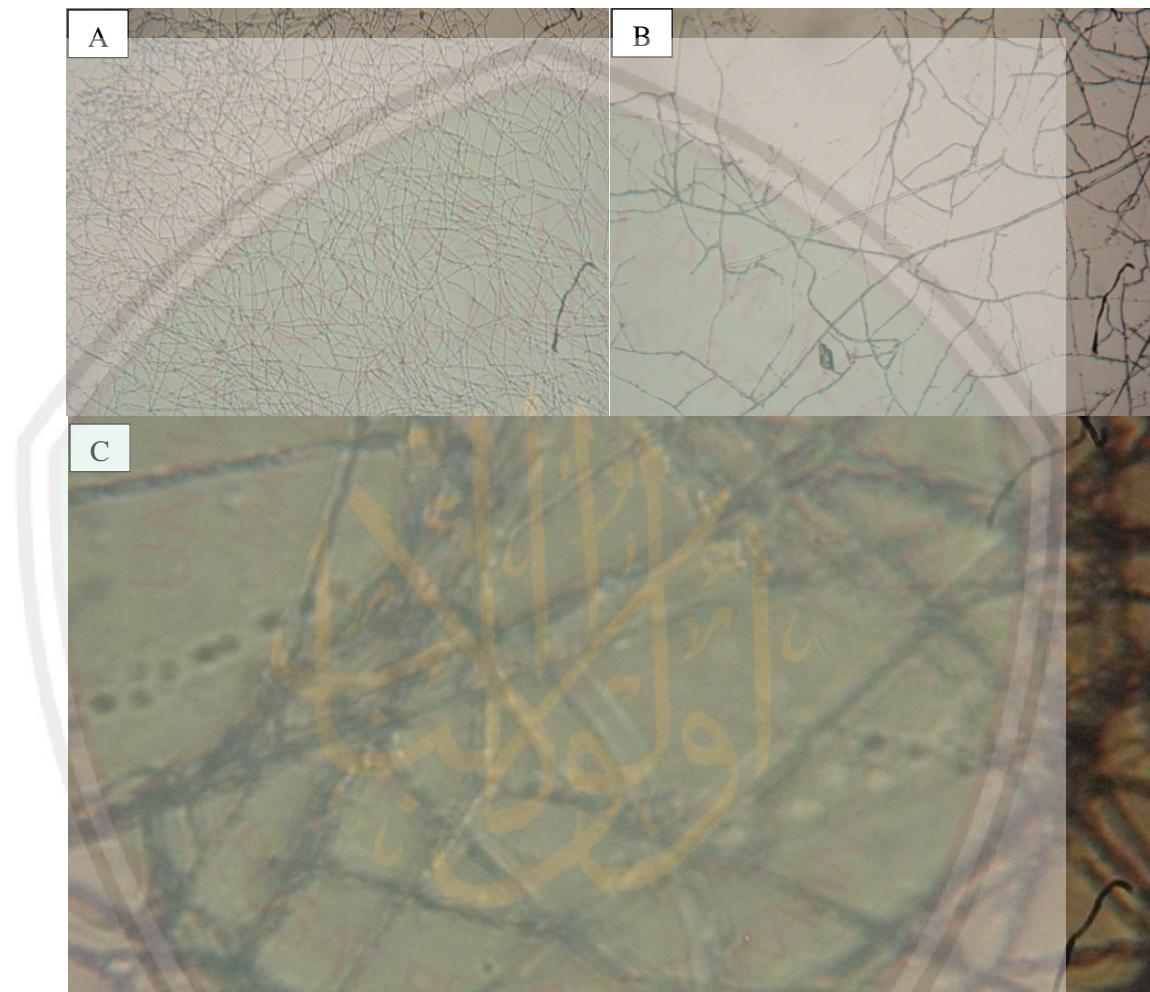
Identifikasi jamur *Trichophyton rubrum* dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) jamur *Trichophyton rubrum* menunjukkan spektrum warna yang berbeda. Penampakan koloni jamur *Trichophyton rubrum* berwarna hijau jarang ditemukan, namun beberapa kultur ditemukan penampakan koloni berwarna hijau (Kidd *et al.*, 2016).



**Gambar 5.1:** Gambaran makroskopis jamur *Trichophyton rubrum* pada media PDA  
Keterangan: Koloni jamur *Trichophyton rubrum* pada media PDA yang berwana hijau keabuan dengan tepi berwana putih seperti kapas

Pada penampakan mikroskopis dengan pewarnaan LPCB menunjukkan hifa, mikrokonidia, dan makrokonidia. Pada isolat primer, sering tidak ditemukan adanya mikrokonidia dan makrokonidia. Mayoritas isolat, terutama penyebab tinea pedis dan onikomikosis ditandai dengan jumlah mikrokonida yang sedikit atau dan tidak ditemukan adanya makrokonidia (strain halus). Beberapa isolat penyebab tinea

korporis ditandai dengan jumlah mikrokonidia yang banyak berbentuk *clavate* ke *pyriform* dan makrokonida yang berlimpah berbentuk cerutu (Sutanto *et al.*, 2008; Kidd *et al.*, 2016).



**Gambar 5.2:** Gambaran mikroskopis jamur *Trichophyton rubrum* dengan pewarnaan LPCB  
Keterangan: Gambar A adalah penampakan mikroskopis jamur *Trichophyton rubrum* dengan perbesaran 100x. Gambar B adalah penampakan mikroskopis jamur *Trichophyton rubrum* dengan perbesaran 400x. Gambar C adalah penampakan mikroskopis jamur *Trichophyton rubrum* dengan perbesaran 1000x. Dari perbesaran 100x, 400x, 1000x tampak hifa jamur dan tidak ditemukan adanya mikrokonidia dan makrokonidia jamur *Trichophyton rubrum*.

## 5.2 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*)

Hasil uji fitokimia ekstrak daun kesambi dengan menggunakan pelarut methanol 90% dapat dilihat dalam tabel 5.1

**Tabel 5.1:** Hasil uji fitokimia ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*)

No.	Identifikasi Senyawa		Parameter	Pelarut	Hasil
1.	Flavonoid		Merah Bata, Merah Muda, Merah Tua	Metanol	Positif
2	Alkaloid	Meyer	Endapan Putih	Metanol	Positif
		Dragendrof	Endapan Jingga	Metanol	Negatif
		Bouchardat	Endapan Cokelat	Metanol	Positif
3	Tanin		Hijau Kehitaman, Biru Kehitaman	Metanol	Positif
4	Terpenoid	Steroid	Hijau Kebiruan	Metanol	Negatif
		Triterpenoid	Orange, Jingga Kecoklatan	Metanol	Positif
5	Fenol		Hijau Kehitaman, Biru Kehitaman	Metanol	Positif
6	Saponin		Busa Permanen	Metanol	Positif

Keterangan: Hasil uji fitokimia eksrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa metabolit flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, fenol dan saponin

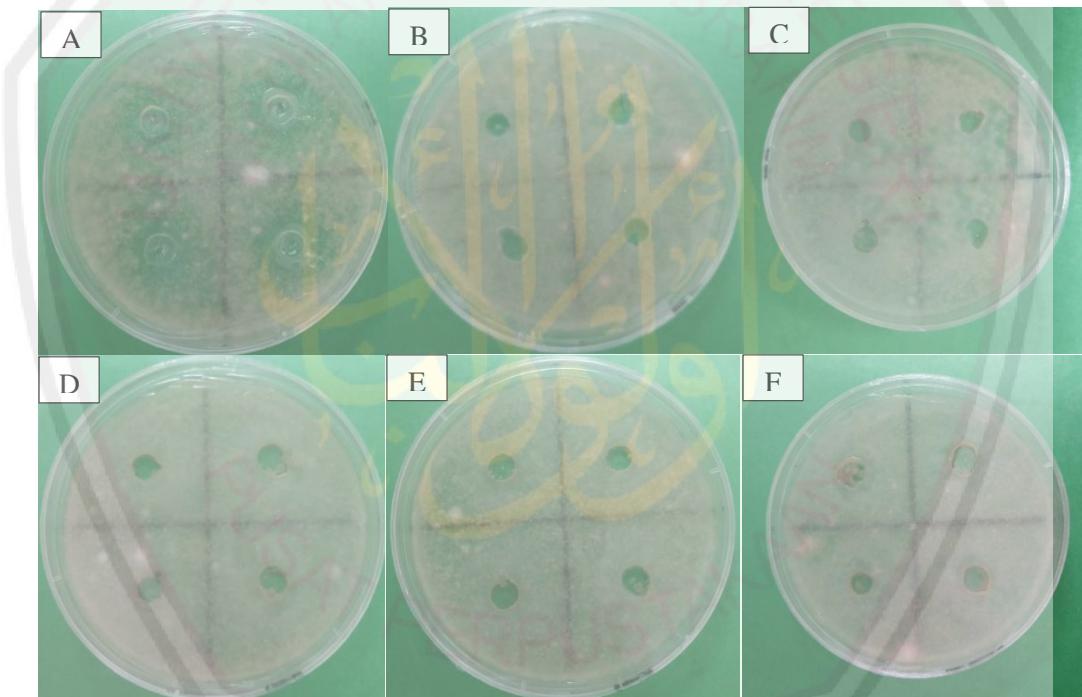
### 5.3 Uji Antifungi Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap Jamur

#### *Trichophyton rubrum*

##### 5.3.1 Uji Antifungi Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap Jamur

###### *Trichophyton rubrum* dengan Metode Difusi Sumuran

Pengujian ekstrak daun kesambi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode difusi sumuran dilakukan dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan masa inkubasi selama 96 jam. Hasil pengujian antifungi ekstrak daun kesambi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dapat dilihat pada gambar



Gambar 5.3: Gambar hasil uji aktivitas ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode difusi sumuran

Keterangan : Gambar A adalah kelompok kontrol positif dengan menggunakan obat antifungi ketokonazol 2%. Pada gambar A kelompok kontrol positif tampak terbentuk zona bening (zona hambat) disekitar sumuran. Gambar B adalah kelompok kontrol negatif dengan menggunakan pelarut DMSO 10%. Pada gambar B tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran. Gambar C adalah kelompok perlakuan ekstrak 5%. Pada gambar C tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran. Gambar D adalah kelompok perlakuan ekstrak 10%. Pada gambar D tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran. Gambar E adalah kelompok perlakuan ekstrak 15%. Pada gambar E tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran. Gambar F adalah

kelompok perlakuan 20%. Pada gambar F tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran.

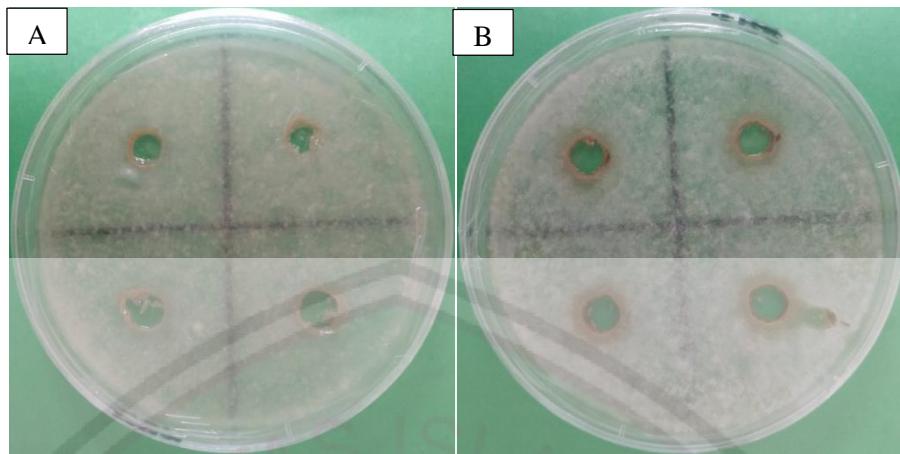
Hasil pengukuran zona bening (zona hambat) disekitar sumuran pada kelompok kontrol positif, negatif, perlakuan 5%, 10%, 15%, dan 20% dapat dilihat pada tabel 5.2

**Tabel 5.2:** Hasil pengukuran diameter zona hambat

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rara (mm)
		I	II	III	IV	
1.	5%	0	0	0	0	0
2.	10%	0	0	0	0	0
3.	15%	0	0	0	0	0
4.	20%	0	0	0	0	0
5.	Kontrol (-)	0	0	0	0	0
6.	Kontrol (+)	14,7	14,85	14,65	15	14,8

Keterangan: Pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.05 mm

Hasil uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan empat kali pengulangan, tidak menunjukkan adanya zona hambat disekitar sumuran yang terbentuk. Percobaan yang dilakukan dengan konsentrasi 40% dan 80% juga tidak menunjukkan aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi terhadap jamur *Trichophyton rubrum*.



**Gambar 5.4** Gambar hasil uji aktivitas ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode difusi sumuran

Keterangan : Gambar A adalah kelompok perlakuan ekstrak 40%. Pada gambar A tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran. Gambar B adalah kelompok perlakuan ekstrak 80%. Pada gambar B tidak tampak adanya zona bening (zona hambat) disekitar sumuran.

Data pengukuran zona hambat pada kelompok kontrol positif yang terbentuk terdistribusi normal dengan uji Sapiro-Wilk, namun data tidak homogen, sehingga dilakukan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan nilai rerata diantara semua kelompok perlakuan. Hasil uji statistik dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan antara rerata zona hambat ( $p<0.05$ )

**Tabel 5.3:** Hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis  
Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Zona Hambat
Kruskal-Wallis H	22.763
Df	5
Asymp. Sig.	.000

Keterangan: Uji data dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p<0.05$ , yaitu 0.00, yang menunjukkan bahwa data berbeda signifikan.

Uji Kruskal-Wallis hanya menunjukkan adanya nilai data diantara semua kelompok perlakuan, namun tidak dapat mengidentifikasi kelompok perlakuan mana

yang berbeda signifikan. Maka, dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney U. Hasil uji Mann-Whitney U dapat dilihat pada table 5.4

**Tabel 5.4:** Uji Mann-Whitney U Difusi Sumuran

Kelompok Perlakuan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Nilai rata-zona hambat (mm)
K1		0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	14.80
K2	0.014		1.000	1.000	1.000	1.000	0.00
K3	0.014	1.000		1.000	1.000	1.000	0.00
K4	0.014	1.000	1.000		1.000	1.000	0.00
K5	0.014	1.000	1.000	1.000		1.000	0.00
K6	0.014	1.000	1.000	1.000	1.000		0.00
Asymp Sig <0.05 = berbeda signifikan							

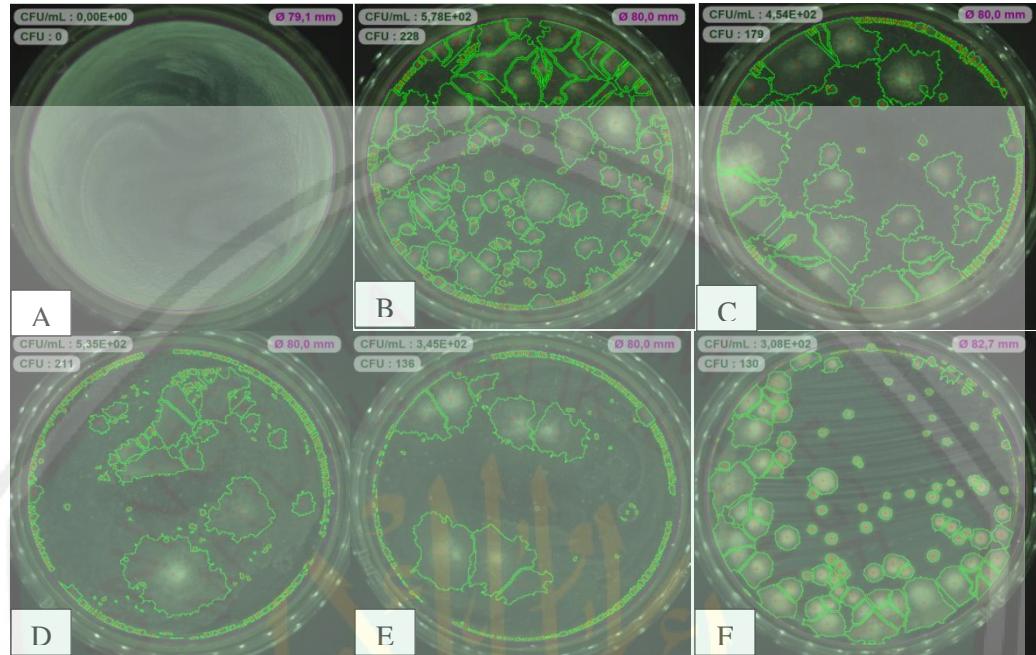
Keterangan: K1 adalah kelompok kontrol positif dengan menggunakan antifungi ketokonazol 2%. K2 adalah kelompok kontrol negatif dengan menggunakan pelarut DMSO 10%. K3 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 5%. K4 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 10%. K5 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 15%. K6 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 20%. Warna kuning menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa K2, K3, K4, K5, dan K6 menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap K1, dengan nilai p 0.014 ( $p<0.05$ ).

### 5.3.2 Uji Antifungi Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap Jamur *Trichophyton rubrum* dengan Metode Dilusi Tabung

Pengujian ekstrak daun kesambi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode dilusi tabung dilakukan dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan masa inkubasi selama 96 jam, kemudian hasil inkubasi ditanam pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi selama 96 jam. Hasil pengujian antifungi ekstrak daun kesambi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan dilusi

tabung dapat dilihat dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh dengan menggunakan *colony counter*.



**Gambar 5.5** Gambar hasil uji aktivitas ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode dilusi tabung

Keterangan : Gambar A adalah kelompok kontrol positif dengan menggunakan obat antifungi ketokonazol 2%. Gambar B adalah kelompok kontrol negatif dengan menggunakan pelarut DMSO 10%. Gambar C adalah kelompok perlakuan ekstrak 5%. Gambar D adalah kelompok perlakuan ekstrak 10%. Gambar E adalah kelompok perlakuan ekstrak 15%. Gambar F adalah kelompok perlakuan 20%.

Hasil pengukuran jumlah koloni yang tumbuh pada media PDA dengan menggunakan *colony counter* dapat dilihat pada tabel 5.5

**Tabel 5.5:** Hasil pengukuran jumlah koloni dengan *colony counter*

No.	Konsentrasi (%)	Jumlah Koloni				Rata-rata (CFU)
		I	II	III	IV	
1.	5%	179	135	289	278	220.25
2.	10%	211	195	228	288	230.50
3.	15%	136	236	264	266	225.5
4.	20%	130	135	159	160	146
5.	Kontrol (-)	228	195	283	373	269.75
6.	Kontrol (+)	0	0	8	13	5.25

Data jumlah koloni pada semua kelompok perlakuan terdistribusi normal dengan uji Shapiro-Wilk, namun data tidak homogen, sehingga dilakukan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan nilai rerata diantara semua kelompok perlakuan. Hasil uji statistik dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan antara rerata jumlah koloni ( $p<0.05$ ) secara signifikan

**Tabel 5.6:** Hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

Jumlah Koloni	
Kruskal-Wallis H	14.823
Df	5
Asymp. Sig.	.011

Keterangan: Uji data dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p<0.05$ , yaitu 0.011, yang menunjukkan bahwa data berbeda signifikan

Uji Kruskal-Wallis hanya menunjukkan adanya nilai data diantara semua kelompok perlakuan, namun tidak dapat mengidentifikasi kelompok perlakuan mana

yang berbeda signifikan. Maka, dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney U. Hasil uji Mann-Whitney U dapat dilihat pada tabel 5.7

**Tabel 5.7:** Uji Mann-Whitney U Dilusi Tabung

Kelompok perlakuan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Nilai Rata-rata jumlah koloni (CFU)
K1		0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	5.25
K2	0.020		0.386	0.559	0.564	0.021	269.75
K3	0.020	0.386		0.773	0.773	0.110	220.25
K4	0.020	0.559	0.773		0.773	0.021	230.50
K5	0.020	0.564	0.773	0.773		0.083	225.50
K6	0.020	0.021	0.110	0.021	0.083		146.00
Asymp Sig <0.05 = signifikan							

Keterangan: K1 adalah kelompok kontrol positif dengan menggunakan antifungi ketokonazol 2%. K2 adalah kelompok kontrol negatif dengan menggunakan pelarut DMSO 10%. K3 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 5%. K4 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 10%. K5 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 15%. K6 adalah kelompok perlakuan yang diberi ekstrak 20%. Warna kuning menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan

Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan bahwa K1 (kontrol positif) berbeda signifikan terhadap K2 (kontrol negatif), K3 (konsentrasi 5%), K4 (konsentrasi 10%), K5 (konsentrasi 15%), dan K6 (konsentrasi 20%). K2 (kontrol negatif) dan K4(konsentrasi 10%) berbeda signifikan terhadap K6 (konsentrasi 20%).

#### 5.4 Pembahasan

Ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 90%. Metode maserasi dipilih dalam penelitian ini karena dapat mengeskatksi senyawa-senyawa aktif dengan baik melalui proses perendaman tanpa pemanasan, sehingga dapat

menarik senyawa-senyawa aktif yang tidak tahan panas (Hidayah *et al.*, 2016). Pemilihan jenis pelarut merupakan salah satu faktor penting dalam ekstraksi, karena proses ekstraksi didasarkan pada kepolaran suatu pelarut. Senyawa polar hanya dapat larut pada pelarut polar (Gritter *et al.*, 1991). Metanol yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar seperti senyawa-senyawa golongan fenol (Kusumanintyas *et al.*, 2008).

Hasil uji fitokimia dari ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) yang diperoleh pada penelitian ini didapatkan hasil positif terhadap uji flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, fenol, dan saponin. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Situmeang *et al* (2016), yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi dengan pelarut metanol menunjukkan hasil positif terhadap uji fitokimia senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, dan tannin, meskipun dalam penelitian yang dilakukan oleh Situmeang *et al* (2016) tidak ditemukan kandungan senyawa triterpenoid, dan saponin. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tiwari dan Panday (2017), daun kesambi yang diekstrak dengan pelarut metanol mengandung senyawa saponin, fenol, tannin, fitosterol, steroid, terpenoid, dan coumarin, namun tidak ditemukan senyawa alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid. Menurut Dicosmo (1984) produksi senyawa metabolit sekunder dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aerasi, tingkat keasaman tanah (pH), cahaya, maupun serangan hama.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Purwita *et al* (2013), flavonoid, tanin, dan saponin yang diekstrak dari daun *Annona squamosa* memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Fusarium oxysporum*. Menurut penelitian Hamdani *et al* (2016), alkaloid yang diekstrak dari daun dan tangkai daun *Retama monosperma*

menunjukkan aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida albicans* dan *Candida tropicalis*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hakim (2009), ekstrak rimpang kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) dengan uji fitokimia positif terhadap senyawa flavonoid dan alkaloid menunjukkan aktivitas antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes*.

Senyawa flavonoid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur dalam beberapa aksi, yaitu menghambat *efflux pumps*, menghambat pembelahan sel, menghambat sintesi protein, merusak membrane plasma, disfungsi mitokondria, dan menghambat pembentukan dinding sel (Al Aboody & Mickymaray., 2020). Senyawa flavonoid memiliki beberapa jenis, yaitu flavonol, flavanon, isoflavonoid, flavon, flavan, dan antosianin. Tanin memiliki aktivitas antimikroba melalui interaksi dengan membran sel mikroorganisme sehingga menghambat transport nutrien ke dalam sel (McSweeny *et al.*, 2001). Senyawa alkaloid yang mampu menghambat biosintesis asam nukleat jamur menyebabkan jamur tidak dapat berkembang dan mati (Anizewki., 2007). Senyawa fenol memiliki aktivitas antifungi dengan cara mendenaturasi protein dinding sel jamur sehingga menyebabkan rapuhnya dinding sel jamur (Septiadi *et al.*, 2013). Namun, belum ada penelitian terkait kadar minimal senyawa fenol yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Saponin memiliki kemampuan untuk memecah lapisan lemat pada membran sel sehingga mengganggu permeabilitas membran sel jamur. Akibatnya, proses masuknya zat-zat maupun bahan yang diperlukan sel terganggu sehingga sel membengkak dan pecah (Robins *et al.*, 1994). Senyawa saponin juga memiliki beberapa macam jenis, yaitu senyawa A2, A8, A16, A24, A11, A20, A7, A19, A25, A17, dan A21. Senyawa A2 (sakurasosaponin)

telah dilaporkan sebelumnya oleh Ohtani *et al.*, (1993) memiliki aktivitas antijamur. Senyawa A19 dan A25 juga telah dilaporkan menunjukkan aktivitas yang baik dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Namun, tidak ada laporan terkait aktivitas antijamur senyawa A17 dan A21 (Coleman *et al.*, 2010).

Uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi terhadap jamur belum pernah dilakukan sehingga penentuan konsentrasi pada kelompok uji didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Susilawati *et al* (2016) dimana ekstrak kulit batang kesambi dapat menghambat secara lemah pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0%, serta menghambat kuat pada konsentrasi 4,0%, 4,5%, dan 5%. Penentuan konsentrasi kelompok uji ditetapkan berdasarkan konsentrasi uji ekstrak kulit batang kesambi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang dilakukan Susilawati *et al* (2016) dengan konsentrasi modifikasi. Menurut Goswami & Sign (2017) ekstrak kulit batang kesambi mengandung senyawa metabolit tanin, steroid, dan triterpenoid. Sehingga ditetapkan bahwa konsentrasi yang dipakai adalah konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%. Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak dilakukannya uji pendahuluan untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang akan digunakan dalam penelitian ini. Cara pembuatan konsentrasi ekstrak setiap kelompok perlakuan dilakukan dengan melarutkan ekstrak yang telah diolah menjadi bubuk ke dalam DMSO 10%. Pemilihan DMSO 10% didasarkan pada penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti untuk menentukan pelarut yang dapat dengan baik melarutkan bubuk ekstrak daun kesambi. DMSO pada konsentrasi tertentu tidak menunjukkan adanya aktivitas bakterisidal (Assidqi., 2012).

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah ketokonazol dengan konsentrasi 2%. Ketokonazol digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan agen fungisidal dari golongan azol yang memiliki aktivitas spektrum yang luas terhadap banyak spesies jamur dan digunakan untuk pengobatan infeksi superfisial dan sistemik (Tabassum & Vidyasagar., 2014). Mekanisme kerja obat antifungi golongan azol adalah dengan menghambat 14- $\alpha$ -demethylase yang merupakan enzim sitokrom P450 mikrosomal pada membran sel jamur yang diperlukan untuk mengubah lanosterol menjadi ergosterol. Ergosterol sendiri adalah salah satu komponen penting dalam membran sel jamur. Akibatnya, terjadi gangguan permeabilitas membran dan aktivitas enzim yang terikat pada membran dan berujung pada terhentinya pertumbuhan sel jamur (Apsari & Adiguna., 2013).

Jamur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *T. rubrum* yang diperoleh dari Laboratorium Wiyasa Mandiri Malang. Jamur *T. rubrum* yang digunakan sudah diuji terlebih dahulu secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan pada media PDA, koloni jamur *Trichophyton rubrum* berwana hijau keabu-abuan dengan tepi berwarna putih seperti kapas. Hal ini disebabkan karena jamur *T. rubrum* menunjukkan spektrum warna yang bervariasi seperti putih, krim, hijau, abu-abu maupun merah tua (Kidd *et al.*, 2016). Dari hasil pengamatan secara mikroskopis dengan pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) tampak tampak hifa jamur dan tidak ditemukan adanya mikrokonidia dan makrokonidia jamur *T. rubrum*. Pada isolat primer, sering tidak ditemukan adanya mikrokonidia dan makrokonidia. Mayoritas isolat, terutama penyebab tinea pedis dan onikomikosis ditandai dengan jumlah mikrokonida yang sedikit atau tidak ditemukan adanya makrokonidia (strain halus). Beberapa isolat

penyebab tinea corporis ditandai dengan jumlah mikrokonidia yang banyak berbentuk *clavate* ke *pyriform* dan makrokonida yang berlimpah berbentuk cerutu (Sutanto *et al.*, 2008; Kidd *et al.*, 2016).

Setelah uji fitokimia dan identifikasi jamur dilakukan, maka penelitian dilanjutkan dengan uji aktivitas antifungi dengan metode difusi sumuran dan dilusi tabung. Difusi sumuran dipilih karena ekstrak yang digunakan sangat kental dan keruh. Dilusi tabung dipilih karena metode ini sudah sering digunakan untuk uji aktivitas antimikroba. Selain itu metode dilusi tabung juga dapat digunakan untuk menetukan nilai KHM dan KBM. Namun, dalam penelitian ini, penentuan KHM dilakukan menggunakan hasil dari difusi sumuran. Hal ini dikarenakan ekstrak yang diencerkan keruh sehingga sulit diamati tingkat kekeruhannya untuk menentukan KHM.

Masa inkubasi pada penelitian ini dipilih 96 jam sesuai dengan penelitian pendahuluan yang dilakukan peneliti, dimana setelah inkubasi 96 jam baru tampak pertumbuhan jamur. Hal ini didasarkan juga pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati *et al* (2017) dimana uji aktivitas antifungi ekstrak bunga cengkeh (*Syzigium aromaticum*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dilakukan dengan inkubasi selama 96 jam.

#### **5.4.1 Pembahasan Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Kesambi terhadap Zona Bening pada Pertumbuhan Jamur *Trichophyton rubrum***

Hasil uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dalam empat kali pengulangan tidak menunjukkan adanya aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* yang ditunjukkan dengan tidak adanya zona bening (zona hambat) yang

terbentuk sekitar sumuran, percobaan dengan konsentrasi lebih tinggi yaitu 40% dan 80% tidak menunjukkan adanya zona bening (zona hambat) yang terbentuk sekitar sumuran. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Tedjo (2015), dimana hasil uji aktivitas antifungi dari infusa daun mangga bacang, tidak menunjukkan adanya aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan jamur *T. rubrum* pada konsentrasi 80%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2.5%, dan 1.25% dalam tiga kali pengulangan meskipun hasil uji fitokimia terhadap infusa daun mangga bacang menunjukkan hasil positif terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, fenon, saponin, tannin, dan triterpenoid.

Tidak adanya aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kadar dan jenis komponen fitokimia senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun sampel yang dilarutkan berdasarkan jenis pelarut yang digunakan, kondisi lingkungan tanaman, maupun faktor virulensi jamur uji yang digunakan (Tedjo, 2015).

Hasil uji fitokimia dari penelitian ini yang dilakukan secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi dengan pelarut metanol mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, fenol, dan saponin. Namun tidak diketahui secara kuantitatif kadar senyawa metabolit yang terkandung di dalam ekstrak daun kesambi. Hal inilah yang menjadi kelemahan dalam penelitian ini.

Kadar senyawa metabolit yang didapatkan dari hasil ekstraksi dapat dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah lamanya waktu perendaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Winata *et al.* (2015), lamanya waktu perendaman dapat mempengaruhi besarnya senyawa aktif yang larut, hal ini dikarenakan kesempatan senyawa metabolit berikatan dengan pelarut juga semakin besar (Winata *et al.*, 2015).

Namun, lamanya waktu maserasi yang terlalu panjang hingga melewati waktu optimum dapat menyebabkan rusaknya senyawa terlarut serta potensi hilangnya senyawa terlarut karena proses penguapan (Cikita *et al.*, 2016). Pada penelitian ini, waktu maserasi yang digunakan adalah 48 jam, berdasarkan penelitian yang dilakukan Kemit (2016), kadar flavonoid terlarut yang diekstrak dari daun alpukat (*Persia americana mill*) dengan pelarut metanol dengan metode maserasi dalam waktu 36 jam mengalami penurunan kadar flavonoid dibandingkan dalam waktu 30 jam (Kemit., 2016).

Kondisi lingkungan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah kadar senyawa aktif yang terkandung dalam daun. Menurut Ramakrishna dan Ravishankar., (2011), pada kondisi kering yang terus menerus dengan kondisi defisit air, suhu tinggi, dan paparan radiasi matahari meningkatkan jumlah kandungan flavonoid dan asam fenolik pada daun. Namun, dilaporkan bahwa kandungan Saponin menurun selama masa kekeringan (Ramakrishna & Ravishankar., 2011). Pada penelitian ini, proses pemotongan daun dilakukan pada bulan Desember 2019-Januari 2020, dimana berdasarkan data BMKG bulan Desember telah memasuki musim hujan, dan bulan Januari 2020 adalah puncak curah hujan di Indonesia, sehingga kemungkinan hal ini berpengaruh dengan kadar senyawa metabolit yang terkandung dalam daun kesambi. Kondisi lain, seperti stres biotik akibat hama, juga dapat meningkatkan kadar tanin pada daun tanaman (Harborne., 2001).

Faktor virulensi jamur uji diduga juga memiliki kemungkinan penyebab tidak adanya aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi. Beberapa jenis jamur memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm, sehingga lebih sulit untuk ditembus oleh

senyawa antifungi (Apsari & Adiguna., 2013). Jamur *Trichophyton rubrum* telah dilaporkan dapat membentuk biofilm dengan pengamatan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) (Costa *et al.*, 2014). Hal inilah yang mungkin menyebabkan tidak adanya aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi terhadap jamur *Trichophyton rubrum*.

Hasil analisis data terhadap hasil uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi dengan difusi sumuran menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan (5%, 10%, 15%, 20%), dengan nilai  $p = 1.000$ . Hal ini membuktikan bahwa hasil uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi menunjukkan tidak adanya pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun kesambi terhadap zona bening pada pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*.

Hasil pengukuran zona hambat pada kontrol positif menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kelompok perlakuan yang lain dengan rata-rata zona hambat 14.8 mm. Berdasarkan kriteria diameter zona hambat untuk kerentanan dan resistensi cakram antifungi menunjukkan bahwa ketokonazol sensitif apabila diameter yang terbentuk  $\geq 30$  mm, intermediet 29-22 mm, dan resisten  $\leq 22$  mm (Khatri *et al.*, 2017), sehingga dapat disimpulkan bahwa obat antifungi ketokonazol pada penelitian ini menunjukkan resistensi terhadap jamur *Trichophyton rubrum*. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu peningkatan jumlah enzim target karena *overekspresi* target obat, obat tidak dapat berikatan dengan target karena perubahan pada target (*14 $\alpha$ -demethylase*) akibat mutasi, obat dipompa keluar oleh *efflux pump*, terhalangnya jalan masuk obat ke dalam sel pada membran dan dinding sel, sel mempunyai jalur *bypass* yang dapat mengompensasi hilangnya fungsi penghambatan

akibat aktivitas obat, enzim jamur yang memicu aktivasi obat terhambat, sel jamur mensekresi beberapa enzim yang dapat mendegradasi obat ke ekstrasel (Ghannoum & Rice., 1999).

#### **5.4.2 Pembahasan Kadar Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap Jamur *Trichophyton rubrum***

Uji KHM digunakan untuk menentukan daya hambat minimum zat bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan suatu mikroba uji. Sensitivitas mikroba semakin besar apabila nilai KHM sebuah zat aktif semakin kecil. Kadar Hambat Minimum (KHM) dilihat dengan metode difusi sumuran (Muharni *et al.*, 2017). Namun dari hasil pengujian, tidak didapatkan nilai KHM dan tidak ditemukan adanya aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Patra *et al.*, 2012, dimana minyak yang diekstrak dari biji buah tanaman kesambi atau yang dikenal dengan minyak kusum memiliki nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) 333,33  $\mu\text{l/ml}$  saat diuji terhadap jamur *Candida albicans* yang diisolasi dari pasien endoftalmitis (Patra *et al.*, 2012). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kandungan senyawa metabolit antara biji buah dan daun tanaman kesambi. Sesuai penelitian yang dilakukan oleh Tiwari dan Pandey (2016) menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi dengan pelarut metanol positif terhadap senyawa karbohidrat, saponin, fenol, tanin, fitosterol, steroid, dan coumarin, sedangkan ekstrak dari biji buah kesambi dengan pelarut metanol positif terhadap senyawa karbohidrat, protein, saponin, fenol, tanin, terpenoid, coumarin, dan flavonoid. Hal ini membuktikan bahwa setiap bagian tumbuhan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berbeda.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hamdani *et al.* (2016), menunjukkan bahwa senyawa alkaloid yang diekstrak pada beberapa bagian tumbuhan *Retama monosperma* memiliki aktivitas antifungi yang berbeda-beda terhadap jamur *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, dan *Aspergilus niger*, dimana senyawa alkaloid dari ekstrak batang dan daun memiliki aktivitas antifungi, sedangkan senyawa alkaloid dari ekstrak bunga dan biji tidak menunjukkan aktivitas antifungi. Ekstraksi pada bunga dan biji ditemukan alkaloid jenis *N-Methylcytisine*, *Dehydrocytisine*, dan *Cytisine*, namun tidak ditemukan jenis *Sparteine*, *Dehydrosparteine*, *β-Isosparteine*, *Ammodendrine*, *17-oxosparteine*, *Isolupanine*, *5.6-Dehydrolupanine*, *11.12-Dehydrolupanine*, *Anagyrine*, dan *Thermopsine* yang ditemukan dalam ekstrak batang dan daun tumbuhan *Retama monosperma*. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh jenis dan kadar senyawa alkaloid yang berbeda pada setiap bagian tumbuhan (Hamdani *et al.* 2016). Dalam penelitian ini tidak diketahui jenis alkaloid apa yang larut dan kadarnya

Perbedaan spesies antara jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* kemungkinan mempengaruhi nilai KHM dari hasil uji yang dilakukan Patra *et al.*, 2012. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Lim *et al.* (2006), dimana hasil isolasi tannin dari kulit kayu *Rizhophora apiculata* memiliki aktivitas antimikroba terhadap beberapa jenis bakteri dan yeast seperti *Candida albicans*, namun tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* (Lim *et al.*, 2006).

Kandungan, jenis, dan kadar senyawa metabolit kemungkinan juga dapat mempengaruhi hasil dari kadar hambat minimum dari suatu senyawa metabolit. Meskipun dari hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi

memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, fenol, dan saponin. Namun, tidak diketahui kadar dari senyawa metabolit yang terkandung. Dari hasil studi literatur yang dilakukan oleh Al Aboody dan Mickmaray., (2020) menunjukkan kadar hambat minimum yang berbeda pada setiap jenis flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* tergantung jenis flavonoid itu sendiri. Kadar flavonoid yang rendah dibawah *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) menyebabkan ketidakefektifan senyawa tersebut untuk menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*.

Senyawa triterpenoid merupakan senyawa non polar. Sedangkan pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah senyawa polar, yaitu metanol. Dalam penelitian ini, senyawa triterpenoid yang bersifat non polar larut dalam pelarut polar, hal ini kemungkinan disebabkan adanya gaya dipol-dipol induksian dimana terjadi gaya tarik menarik elektrostatik antara molekul non polar dengan molekul polar. Namun, karena perbedaan tingkat kepolaran inilah kemungkinan senyawa triterpenoid yang larut hanya sedikit (Effendi., 2006).

Hasil analisis data terhadap hasil pengukuran uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap semua kelompok perlakuan dan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) tidak dapat ditentukan.

#### **5.4.3 Pembahasan Kadar Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap Jamur *Trichophyton rubrum***

Kadar Bunuh Minimum pada penelitian ini menggunakan metode dilusi tabung. Nilai KBM ditentukan berdasarkan ada tidaknya koloni jamur *T. rubrum* yang

tumbuh pada media agar. Koloni yang tumbuh dihitung menggunakan *colony counter*. Penghitungan menggunakan *colony counter* dimaksudkan agar hasil perhitungan lebih valid dibandingkan penghitungan dengan mata telanjang. Hasil pengujian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) tidak didapatkan nilai KBM. Pada perhitungan jumlah koloni menggunakan *colony counter* tidak didapatkan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, maupun 20% yang tidak ditumbuhi oleh koloni jamur *Trichophyton rubrum*. Nilai Kadar Bunuh Minimum lebih tinggi daripada nilai Kadar Hambat Minimum.

Senyawa metabolit memiliki kemampuan untuk membunuh jamur selain kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan jamur. Agen antifungi yang memiliki kemampuan untuk merusak membran sel jamur bersifat fungisidal (Cavalieri., 2005). Seperti senyawa fenol yang dapat mendenaturasi protein membran dan dinding sel jamur sehingga mengganggu permeabilitas membrane dan dinding sel jamur sehingga menyebabkan sel jamur mengalami lisis (Palczar & Chan., 1988). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antijamur dengan cara mengganggu komponen peptidoglikan, sehingga lapisan dinding sel jamur tidak terbentuk secara sempurna akibatnya berujung pada kematian sel jamur (Darsana *et al.*, 2012). Saponin memiliki kemampuan untuk berikatan dengan membrane sel jamur, sehingga mengganggu permeabilitas dari membrane sel jamur (Cavalieri., 2005). Namun, karena kadar dari senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak tidak diketahui secara kuantitatif maka kemungkinan kadar senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak daun kesambi tidak cukup kuat untuk membunuh jamur.

Hasil analisis data terhadap jumlah koloni jamur yang tumbuh pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan seluruh kelompok perlakuan dan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi pada setiap variasi konsentrasi tidak dapat membunuh koloni jamur *Trichophyton rubrum*.

### 5.5 Integrasi Islam

Jamur *Trichophyton rubrum* merupakan jamur yang dapat menginfeksi kulit, kuku, dan kulit kepala yang sering bersifat kronis, residif, dan juga telah dilaporkan adanya kasus resistensi terhadap obat antifungi. Infeksi sekunder oleh bakteri yang menyebabkan penyakit selulitis maupun erisipelas bisa terjadi terhadap kasus infeksi *Trichophyton rubrum* terutama pada bagian kuku (Liddell & Rosen, 2015). Hal ini menyebabkan ketidak nyamanan pada penderita karena selain sifatnya yang kronis dan residif, infeksi sekunder dari kulit atau jaringan yang terinfeksi dapat menyebabkan keluarnya darah dan nanah dimana, kondisi ini berkaitan dengan kebersihan dan kesucian dalam beribadah bagi kaum muslimin. Seperti yang dijelaskan dalam firman Allah SWT. alquran surat Al-An'am ayat 145

قُلْ لَاَ أَحِدُ فِي مَاَوْحَى إِلَيَّ مُحَرَّمًا عَلَى طَاعِمٍ يَطْعَمُهُ إِلَّا أَنْ يَكُونَ مَيْتَةً أَوْ دَمًا  
مَسْفُوحًا أَوْ لَحْمَ حِنْزِيرٍ فَإِنَّهُ رِجْسٌ أَوْ فِسْقًا أُهْلَلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ فَمَنِ اضْطَرَّ غَيْرَ بَاغٍ

وَلَا عَادٍ فَإِنَّ رَبَّكَ عَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿الأنعام : ١٤٥﴾

Artinya: “Tiadalah aku peroleh dalam wahyu yang diwahyukan kepadaku, sesuatu yang diharamkan bagi orang yang hendak memakannya, kecuali kalau makanan itu bangkai, atau darah yang mengalir atau daging babi – karena sesungguhnya semua itu rijsun (kotor).” (QS. Al-An'am: 145) (Dusturana, 2018).

Imam Ibnu Jarir Ath-Thabari menyatakan bahwa yang dimaksud rijsun di sini adalah najis dan kotor. (*Jami' Al-Bayan*, 2002). Sedangkan syarat syah dalam melakukan salah satu ibadah wajib, yaitu salat adalah suci badan, pakaian, dan tempat dari najis. Oleh sebab itu penting dilakukan penelitian terkait obat alternatif baru yang dapat meningkatkan keberhasilan dari pengobatan terhadap infeksi jamur *Trichophyton rubrum*.

Tanaman kesambi banyak ditemukan di wilayah tropis, salah satunya yaitu di Malang yang dimanfaatkan sebagai peneduh. Berdasarkan studi literatur, ekstrak daun kesambi mengandung beberapa jenis senyawa metabolit seperti flavonoid, alkaloid, tannin, fenol, dan saponin yang telah teruji memiliki aktivitas sebagai antifungi. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada ciptaan Allah SWT. Yang sia-sia di dunia ini. Dalam surah Ali Imran ayat 190-191 Allah SWT. menyerukan kepada kita sebagai manusia yang berakal untuk selalu memperhatikan, merenungkan, dan memikirkan penciptaan Allah SWT yang ada di bumi dan di langit maupun di keduanya

﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاحْتِلَافِ اللَّيلِ وَالنَّهَارِ لَآيٍ لِّأُولَئِكَ الْأَلْبَابِ ﴾  
 ۱۹۰ ﴿ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بِاطِّلًا ۚ سُبْلِخَنَّ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴾ آل عمران : ۱۹۱

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal,(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya

*Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha suci Engkau, lindungilah Kami dari azab neraka.” (Q.S. Ali-Imran:190-191) (Dusurana, 2018)*

Berdasarkan firman Allah SWT. dalam quran surah ali-Imran ayat 190-191, dalam tafsir al-Qurthubi dijelaskan bahwa hendaknya manusia sebagai makhluk yang berakal hendaknya menggunakan akalnya untuk berfikir atas apa yang ada di langit dan di bumi maupun pada keduanya serta rahasia maupun manfaat yang terkandung di dalamnya (Al-Qurthubi. 2009). Sejalan dengan penelitian ini yang bertujuan untuk menguji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. Dalam penelitian ini, telah dilakukan uji fitokimia dengan hasil bahwa ekstrak daun kesambi memiliki kandungan senyawa metabolit aktif, yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, fenol, dan saponin. Meskipun dalam penelitian ini tidak ditemukan aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena faktor virulensi jamur maupun kadar senyawa metabolit aktif yang tidak cukup kuat untuk menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. Namun, dalam penelitian ini tidak dilakukan uji jumlah kadar senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak. Disamping itu, belum ada penelitian yang menentukan kadar minimal senyawa metabolit yang diperlukan dalam menghambat pertumbuhan jamur. Sesuai dengan firman Allah SWT. Al-Furqan ayat 2

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَحْلَقَ

كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿الفرقان : ٢﴾

Artinya: *Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(Nya), dan dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya* (Q.S Al-Furqan: 2) (Dusturana, 2018).

Menurut tafsir al-Qurthubi, maksud kalimat “dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya” adalah Allah SWT. Menetapkan segala sesuatu dari apa yang diciptakan-Nya sesuai dengan hikmah yang diinginkan-Nya dan bukan hanya sekedar nafsu maupun kelalaian belaka melainkan berjalan sesuai dengan ketentuan-Nya (Al-Qurthubi. 2009). Hal ini menjelaskan bahwa setiap ciptaan Allah SWT. diciptakan sesuai kadar dan kapasitasnya masing-masing.

Kejujuran perlu diperlakukan dengan tinggi dalam menyampaikan hasil penelitian. Hal ini dikarenakan, segala sesuatu yang disampaikan dalam penelitian akan berdampak bagi banyak orang. Sesuai firman Allah SWT. dalam Q.S. al-Ahzab ayat 24

لِيَجْزِيَ اللَّهُ الصَّدِيقِينَ بِصَدَقِهِمْ وَيُعَذِّبَ الْمُنْفَقِينَ إِنْ شَاءَ أَوْ يَتُوبَ عَلَيْهِمْ ۖ إِنَّ اللَّهَ كَانَ

غُفْوَرًا رَّحِيمًا ۚ ﴿٢٤﴾ الْأَحْزَاب : ۲۴

Artinya: *Supaya Allah memberikan balasan kepada orang-orang yang benar itu karena kebenarannya, dan menyiksa orang munafik jika dikehendaki-Nya, atau menerima taubat mereka. Sesungguhnya Allah adalah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang* (Q.S Al Ahzab: 24)(Dusturana, 2018)

Umar bin Khatab pernah berkata bahwa kejujuran yang akan merendahkan diri lebih suka daripada kebohongan yang dapat mengangkat harga diri walaupun jarang diperbuat (As-Sughayyir, 2004: 22). Di dalam QS. Al Ahzab ayat 24 dijelaskan bahwa Allah SWT. Akan memberikan balasan kepada orang yang benar

karena kebenarannya dan menyiksa orang-orang yang munafik. Dalam menyampaikan hasil penelitian hendaknya seorang peneliti meyampaikan hasil penelitiannya secara jujur. Karena suatu kebohongan dapat menyebabkan kerugian dan dampak buruk bagi orang lain. Hasil penelitian uji aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan jamur *T. rubrum* menunjukkan hasil bahwa tidak ada aktivitas antifungi terhadap ekstrak tersebut. Dengan begitu, masyarakat diharapkan dapat lebih selektif dalam memilih obat tradisional yang memang teruji dapat memberikan manfaat besar bagi kesembuhannya.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) dengan pelarut metanol 90% dengan metode maserasi tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 40%, dan 80%
2. Tidak ada pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap zona hambat yang terbentuk
3. Tidak didapatkan Nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode difusi sumuran
4. Tidak didapatkan Nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode dilusi tabung

#### **6.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian terkait aktivitas antifungi ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan pelarut yang berbeda terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*
2. Perlu dilakukan penelitian terkait uji kadar senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*)
3. Perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh lama waktu perendaman dalam proses ekstraksi daun kesambi terhadap jumlah kadar senyawa metabolit yang larut

## DAFTAR PUSTAKA

- Allo, M.B.R. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon Lumut (Musa acuminata Colla) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Al Aboody, M.S. & Mickmaray, S. 2020. Anti-Fungal Efficacyand Mechanisms of Flavonoid. *MDPI*, 9(45)
- As-Sughayyir, Sulaiman bin Muhammad, dan Muhammad bin Ibrahim Al-Hamd, *Shidiq dan Kadzib (Ulasan Tuntas Kejujuran dan Kebohongan)*, Jakarta: Darus Sunah Press, 2004
- Al-Qurthubi. 2009. *Al-Jami' li Ahkaam Al-Quran*. Jakarta:Pustaka Azzam
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M.I.. 2018. Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Biotropic The Journal of Tropical Biology*, 2(2): 108-118
- Anizewki T. 2007. Alkaloid-secrets of life. *Elsevier*, Amsterdam 187
- Anra, Y., Putra, I.B., & Lubis, I. A. 2017. Profil dermatofitosis pada narapidana Lembaga Pemasyarakatan Kelas I Tanjung Gusta, Medan. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 50(2)
- Anwar, A.A. 2017. *Karakteristik Penderita Dermatofitosis Pada Pasien Rawat Jalan Di RSUD Daya Makassar Periode Januari-Desember 2016*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar
- Apsari, A.S. & Adiguna, M.S. 2013. Resistensi Antijamur dan Strategi untuk Mengatasi. *MDVI*, 40(2): 89-95
- Arifin, B. & Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas, dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1): 21-29
- Assidqi, K., Tjahjaningsih W., Sigit S. 2012. Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo(*Euphorbia Hirta*) Sebagai Antibakteri Terhadap Aeromonas Hydrophila Secara In Vitro. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1(2), 113 – 124
- Balouiri, M. Sadiki, M. & Ibnsouda, S. K. 2016. Methods for in vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6: 71-79

- Bhatia, H., Kaur, J., Nandi, S., Gurnani, V., Chowdhury, A., Reddy, P.H., Vashishtha, A., & Rathi, B. 2013. A review on Schleichera oleosa: Pharmacological and Environmental Aspects. *Journal of Pharmacy Research*, 6: 224-229
- Blutfiel, M.S., Lohre, J.M., Pawich, D.A., & Vlahovic, T.C. .2015. The Immunologic Response to *Trichophyton Rubrum* in Lower Extremity Fungal Infections. *Journal of Fungi*, 130-137
- Budimulja, U. 2011. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Edisi keenam. Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Cavalieri, S.J., I.D. Rankin., R.J. Harbeck., R.S. Sautter., Y.S. McCarter., S.E. Sharp., J.H. Ortez., dan C.A. Spiegel. 2005. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing. USA: American Society for Microbiology.
- Cikita, I., I. H. Hasibuan dan R. Hasibuan. 2016. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk *Sauvagesia androgynous* (L) Merr Sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU. Jurnal Teknik Kimia USU*: 1-7.
- Coleman, J.J., Okoli, I., Tegos, G.P., Holson, E.B., Wagner, F.F., Hamblin, M.R., Mylonakis, E. 2010. Characterization of plant-derived saponin natural products against *Candida albicans*. *ACS Chem Biol*, 5(3): 321-332
- Costa-Orlandi, C.B., Sardi, J.C., Santos, C.T., Fusco-Almeida, A.M., Mendes-Giannini, M.J. 2014. In vitro Characterization of *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton mentagrophytes* Biofilms (Abstract). *NCBI*, 30(6):719-27
- Darsana, I. Besung, I. Mahatmi, H.. 2012. Potensi Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*.
- Devy, D. & Ervianti, E. 2018. Studi Retrospektif: Karakteristik Dermatofitosis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology* 30 (1)
- Dicosmo, F, and Tower, G.H.N. 1984. Stress and Secondary Metabolism in Culture Plant Cell In Phytochemical Adaption to Stress. *Plenum Publishing Co. Toronto*. Pp 15-50
- Effendy. 2006. *Ikatan Kimia dan Kimia Anorganik Teori VSEPR Kepolaran dan Gaya Antar Molekul*. Malang: Banyumedia Publishing

- Elliot, A.C., & Hynaan, L.S. 2011. A SAS Macro Implementation of a Mutiple Comparison Post Hoc Test for a Kruskal-Wallis Analysis. *Computer Methods and Program in Biomedicine*, 1(2): 75-80
- Fahey, G. C., & L. L. Berger. 1988. Carbohydrate nutrition of ruminants. In : D.C Chruch (Ed.). *Digestive Phisiology and Nutrition of Ruminants. The Ruminant Animal*. Prentice Hall Eglewood Cliifs, New Jersey
- Frobisher and Fuert's. 1983. *Mikrobiology in Health and Disease* (14th edn). Blackwell Scientific Publication. Osford:London
- Ghannoum MA, Rice LB. Antifungal agents: mode of action, mechanism of resistance, and correlation of these mechanism with bacterial resistance. *Clin Microbiol Rev*. 1999;12(4): 501-17.
- Gilman, G. 2014. *Dasar Farmakologi Terapi* Ed. 10. EGC: Jakarta
- Goswami, S. & Singh, R.P. 2017. Ayurvedic, Phytochemical And Pharmacological Review Of Schleichera Oleosa (Lour.) Oken: A Traditional Plant With Enormous Biological Activity. *World Journal Of Pharmaceutical Research*, 6(10): 295-309
- Gritter, R. J. J M Bobbitt., A W schwarting. 1991. Pengantar Kromatografi. BandungPenerbit ITB Hal 82-84
- Hakim A.R. 2009. *Uji Potensi Antifungi Ekstrak Etanol Rimpang Kecombrang (Nicolaia speciosa Horan) terhadap Trichophyton mentagrophytes dan Trichophyton rubrum*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Hamdani, N. E., Ansari, N. F., Fdil, R., Abbouyi, A. E., Khyari, S.E. 2016. Antifungal Activity of the Alkaloids Extracts from Aerial Parts of *Retama monosperma*. *RJPBCS*, 7(2): 965
- Harborne, J.B. 2001. *Twenty-five years of chemical ecology*. Natural Products Report. 18:361-379
- Hatta. Ahmad, 2009. *Tafsir Quran Per Kata*: dilengkapi dengan Asbabun Nuzul & Terjemah. Jakarta: Maghfirah Pustaka
- Hayette, M.P. & Sacheli, R. 2015. Dermatophytosis, Trends in Epidemiology and Diagnostic Approach. *Curr Fungal Infect Rep*

- Hidayah, N.. 2016. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tani dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 11(2)
- Hidayat, A.A.A. 2009. *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*. Salemba Media: Jakarta
- Hidayati, A.N., Suyoso, S., Hinda, D., & Sandra, E. 2009. Mikosis Superfisialis di Divisi Mikologi Unit Rawat Jalan Penyakit Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetama Surabaya. *Jurnal Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin* 21(1):1-8
- IDI. 2017. *Panduan Praktik Klinis Bagi Dokter di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Primer*. Pengurus Besar IDI: Jakarta
- Jalianto. 2015. *Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Biji Buah Langsat (Lansium Domesticum Corr.) Terhadap Jamur Candida Albicans Secara In Vitro*. Naskah Publikasi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Jami' Al-Bayan 'an Ta'wil Aay Al-Qur'an*. 2002. Cetakan pertama, tahun 1423 H. Al-Imam Abu Ja'far Muhammad bin Jarir Ath-Thabari. Penerbit Dar Ibnu Hazm
- Jayanegara, A. and A. Sofyan. 2008. Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara in vitro menggunakan 'hohenheim gas test' dengan polietilen glikol sebagai determinan. *Media Peternakan*, 31(1): 44-52
- Junairiah, Faizah H. Dan Salamun. 2005. Aktivitas Antibakteri dan Antifungi Ekstrak Petroleum Eter Dumortiera Hirsuta. Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teeknologi Universitas Airlangga Surabaya
- Jupriadi, L. 2011. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) terhadap Jamur (*Malassezia furfur*)
- Kaseng, E.S.,Muhlishah, N., dan Irawan, S. 2016. Uji Daya Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Ekstrak Etanol Daun Mangrove *Rhizophora Mucronata* Dan Efek Antidiabetiknya Pada Mencit Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Bionature*, 17(1): 1-6
- Kavanagh, F. 1972. *Analytical Microbiology*. New york and London: Academic Press, 2: 190

- Kemit, Nico. 2016. *Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun alpukat (Persea americana Mill.).* Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Bali.
- Khatri P.K. Kachhawa D., Maurya V., Meena S., Bora A., Rathore L., Seervi K.L., Khullar, S. 2017. Antifungal Resistance Pattern among Dermatophytes in Western Rajasthan. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(7): 499-509
- Kidd, S., Halliday, C., Alexiou, H., & Ellis, D. 2016. *Description of Medical Fungi 3<sup>rd</sup>Ed.* Pfizer Australia and New Zealand Mycology Interest Group: Australia. p. 207-210
- Kitchen, C.M. 2009. Nonparametric vs Parametric Test of Location in Biomedical Research. *American Journal of Ophthalmology*, 571-572
- Kundu, Maitreyee. 2019. Schleichera oleosa (Lou.) Oken. Forest & Landscape Denmark, University of Copenhagen
- Kurniati, Citra R.S.P. 2008. Etiopatogenesis Dermatofitosis. *Jurnal Berkala Ilmu Kesehatan Kulit & Kelamin*, 20(3): 243-250
- Kusumaningtyas E., Widiati R. dan Gholib D. 2008. Uji daya hambat ekstrak dan krim ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap *C. albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Yogyakarta 11-10 Maret 2008.
- Liddell, L.T., & Rosen, T. 2015. Laser Therapy for Onychomycosis: Fact or Fiction?. *Journal of Fungi*, p44-54
- Lim, S.H., Darah, I., Jain, K. 2006. Antimicrobial Activities of Tannins Extracted From *Rhizophora apiculata* Barks. *Journal of Tropical Forest Science*, 18(1): 59-65
- McSweeney, C., S. B Palmer., D. M. Mc Neill. and D. O Krause. 2001. Microbial interactions with tanins: nutritional consequences for ruminants. *Anim. Feed Sci*, 81: 83- 93
- Milenovic, Z. M. 2011. Aplication of Mann-Whitney U Test in Research of Profesional Training of Primary School Teachers. *Metodicki obzori*, 6(1) : 73-79

- Muharni, Fitrya, Farida S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2): 127-135
- Mulyadi M., Wuryanti, Sarjono P. R. 2017. Kadar Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 20(3): 130-135
- Nair, I.C. et al. 2008. Biodegradation of Phenol. *African Jurnal of Biotechnology*, 7 (25): 4951-4958
- Nikham dan Taty E.B. 2012. Uji Bahan Baku Antibakteri dari Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa (Scheff) Boerl*) Hasil radiasi Gamma dan Antibiotik Terhadap Bakteri Patogen. Jakarta : Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR)- BATAN
- Nurhayati, E., Kuswiyanto, & Pilo, K. 2017. Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) terhadap Zona Hambat Jamur *Trichophyton Rubrum*. *Jurnal Labolatorium Khatulistiwa*, 1 (1): 26-32
- Ohtani K, Mavi S, Hostettmann K. 1993. Molluscicidal and antifungal triterpenoid saponins from *Rapanea melanophloeos* leaves. *Phytochem* (33):83–86.
- Palczar,J.M dan Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi* 2. Jakarta: Penerbit UI Press.
- Parwata, I.M.O.A.. 2016. *Kimia Organik Bahan Alam: Flavonoid*. Diktat / Bahan Ajar. Tidak diterbitkan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Denpasar
- Patra, A. K. & J. Saxena. 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *J. Phytochemistry*, 71: 1198– 1222
- Patra, G.C., Sahu, P.S., Panda, P., Sahoo, S., Mohapatra, S., & Bindhani, B.K.. 2012. Anti-Mycotic Effect of ‘Kusum Oil’ Extract on *Candida albicans* Clinical Isolates from Endophthalmitis Cases. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 3(2)
- PERDOSKI. 2017. *Panduan Praktik Klinis bagi Dokter Spesialis Kulit Kelamin di Indonesia*. Jakarta
- Piraccini, B.M., & Alessandrini, A. 2015. Onychomycosis: A Review. *Journal of Fungi*, p30-43

- Pravitasari, D. N., Hidayatullah, T. A., Nuzula, A. F., Puspita, R. 2019. Profil Dermatofitosis Superfisialis Periode Januari-Desember 2017 di Rumah Sakit Islam Aisyah Malang. *Jurnal Saintika Medika* 15(1): 25-32
- Primadipta, I.W. 2017. *Bioremediasi Lumpur Alum Menggunakan Pesudomonas fluorescens dan Aspergillus niger dengan Penambahan Serbuk Gergaji sebagai Bulking Agent*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- Purwita, A.A., Indah, N.K., dan Trimulyono, G. 2013. Penggunaan Ekstrak Daun Srikaya (*Annona aquamosa*) sebagai Pengendali Jamur *Fusarium oxyporum* secara In Vitro. *LenteraBio*, 2(2), 179-183.
- Rahayu, T. 2009. Uji antifungi *Kombucha coffee* terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 10 (1) : 10-17
- Ramakrishna, A.; dan Ravishankar, G.A. 2011. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signaling and Behavior*. 6(11): 1720-1731. doi: 10.4161/psb.6.11.17613.
- Ratnasari. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Diklorometan dan Etil Asetat Daun Mimba (*Azadiracenta indica* A. Juss) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. UIN Syarif Hidayatullah:Jakarta
- Robin R.J., Parr A.J., and Walton J.N.. 1994. Studies on Biosynthesis Of Alkaloid in Dature *Stramonium L.* Transformed Root Culture on The Relative Contribution of *L. Anginine* and *L. Ormithineic* The Formation of The Tropanering. *Panta* 183: 196-201
- Saha, D., Ramani, R., & Baboo, B. 2010. Kusum: Despite Providing An Array Of Benefits, The Kusum Tree Has Not Yet Gained The Popularity It Deserves. *Science Reporter*, p22
- Salim, F.S. 2010. *Efek Antifungi Ekstrak Etanol Daun Lidah Buaya (Aloe vera L.) Terhadap Pertumbuhan Trichophyton rubrum Secara In Vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Salni. 2003. *Karakteristik dan Uji Aktivitas Tropika Senyawa Antibakteri dari Daun Karamutung (Rhodomyrtus tomentosa Ait Hassk)*. Disertasi. Tidak diterbitkan, Institut Teknologi Bandung, Bandung

- Septiadi T, Pringgenies D. dan Radjasa O.K. 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas antifungi Ekstrak Teripang Keling (*Holoturia atra*) dari Pantai Bandengan Jepara Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Journal of Marine*
- Situmeang, B., Nuraeni, W., Ibrahim, A. M., & Silaban, S. 2016. Analysis of secondary metabolite compounds from leaves extract Kesambi (*Schleichera oleosa*) and antioxidant activity test. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(3): 164-168
- Sondakh, Cindy E.E.J. 2016. Profil dermatofitosis di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari-Desember 2013. *Jurnal e-Clinic (eCl)*, 4(1)
- Suita, Eliya. 2012. Seri Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Kesambi (*Schleichera oleosa* MERR.). Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan: Bogor
- Susilawati N.M, Ramona Y., dan Parwata I.M.O.A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kasar Kulit Batang Kusambi (*Schleichera oleosa* (Lour) Oken) terhadap Pertumbuhan *In Vitro* Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Metamorfosa*, 3(2): 96-102
- Sutanto I., Ismid I.S., Sjarifuddin P.K., dan Sungkar S.. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Edisi keempat*. Balai penerbit FKUI: Jakarta.
- Tabassum N., & Vidyasagar, G.M. 2014. Antimicrobial Activity of Medicinal Oil Plants Against Human Pathogens from Hyderabad Karnataka Region. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 26(2): 182-188
- Tainwala,R & Sharma, Y.K. 2011. Pathohenesis of Dermatophytoes. *Indian Journal of Dermatology* 56(3): 259-261
- Tedjo, M.H. 2015. *Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Mangga Bacang (Mangifera foetida L.) terhadap pertumbuhan Jamur Trichophyton rubrum*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Tiwari, N. and Pandey V.N. 2017. Qualitative and Quaantitative Phytochemical Screening of Secondary Metabolites in Seeds of *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology* (3)6: 357-359
- Tortora G.J., Funke B.R., & Case C.L. 2005. *Microbiology ang Introduction*. Ed 10<sup>th</sup> Benjamin Cummings

- Utami, N.A. 2017. *Uji Daya Hambat Bakteriostatik dari Ekstrak Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis**. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Wahyuni, S., Mukarlina, & Yanti, H.A. 2014. Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daun Buas-buas (*Premma serratifolia*) terhadap Jamur *Diplodia* sp. pada Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*). *Protobiont*, 3(2), 274-279
- Waluyo L., 2007. *Mikrobiologi Umum, Edisi Revisi*. UPT, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang;
- Westerberg, D.P. and Voyack, M.J.. 2013. Onychomycosis: Current Trends in Diagnosis and Treatment. *Jurnal American Family Physician* 88(11)
- Williams, L.J., & Abdi, H. 2010. Fisher's Least Significant Difference (LSD) Test. In N. Salkind, *Encyclopedia of Research Design (page 1-6)*. Thousand Oaks, California: Sage
- Winata, E. W dan Yunianta. 2015. Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode Ultrasonic Batch (Kajian Waktu dan Rasio Bahan : Pelarut). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3 (2) 773-783
- Yuni M.A. 2015. *Potensi Antioksidan dan Antifungi Ekstrak Etanol Kombinasi Acorus Calamus (L), Curcuma mangga VAL, dan Allium sativum (LINN.) secara in vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang

## LAMPIRAN

### Ethical Clearance

	<b>FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN</b> <i>Gedung Klinik UMMI R.2</i> <i>Jalan Gajayana No. 58, Bintara, Kec. Lemahwatu, Kota Malang</i> <i>E-mail: kepk.fkik.uin-malang.ac.id - Website : http://www.kepk.fkik.uin-malang.ac.id</i>
<b>KETERANGAN KELAIKAN ETIK (ETHICAL CLEARANCE)</b> <b>No. 007/EC/KEPK-FKIK/2020</b>	

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG TELAH MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN :

Judul	Uji Aktivitas Ekstrak Daun Kesambi ( <i>Schleichera oleosa</i> ) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Trichophyton rubrum</i> , <i>Candida albicans</i> , dan <i>Microsporum canis</i> secara <i>in vitro</i>
Sub Judul	<ol style="list-style-type: none"> <li>Uji Ekstrak Daun Kesambi (<i>Schleichera oleosa</i>) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan Jamur secara <i>in vitro</i> dengan Metode Difusi Cakram dan Dilusi Tabung</li> <li>Uji Daya Antifungi Ekstrak Kosambi terhadap <i>Candida albicans</i> secara <i>in vitro</i></li> <li>Uji Ekstrak Methanol 90% Daun Kosambi sebagai Antidermatofit pada Fungi Zoonotik <i>Microsporum canis</i> <i>in vitro</i></li> </ol>
Peneliti	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nurlita Fianti Mala</li> <li>Maulidiya Machdaniar</li> <li>Nadiya Putri Hasibuan</li> </ol>
Unit / Lembaga	Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Tempat Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN TERSEBUT TELAH MEMENUHI SYARAT ATAU LAIK ETIK.

Mengetahui,

Malang, 15 JAN 2020  
Ketua  
An. Sekretaris

Dekan FKIK-UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

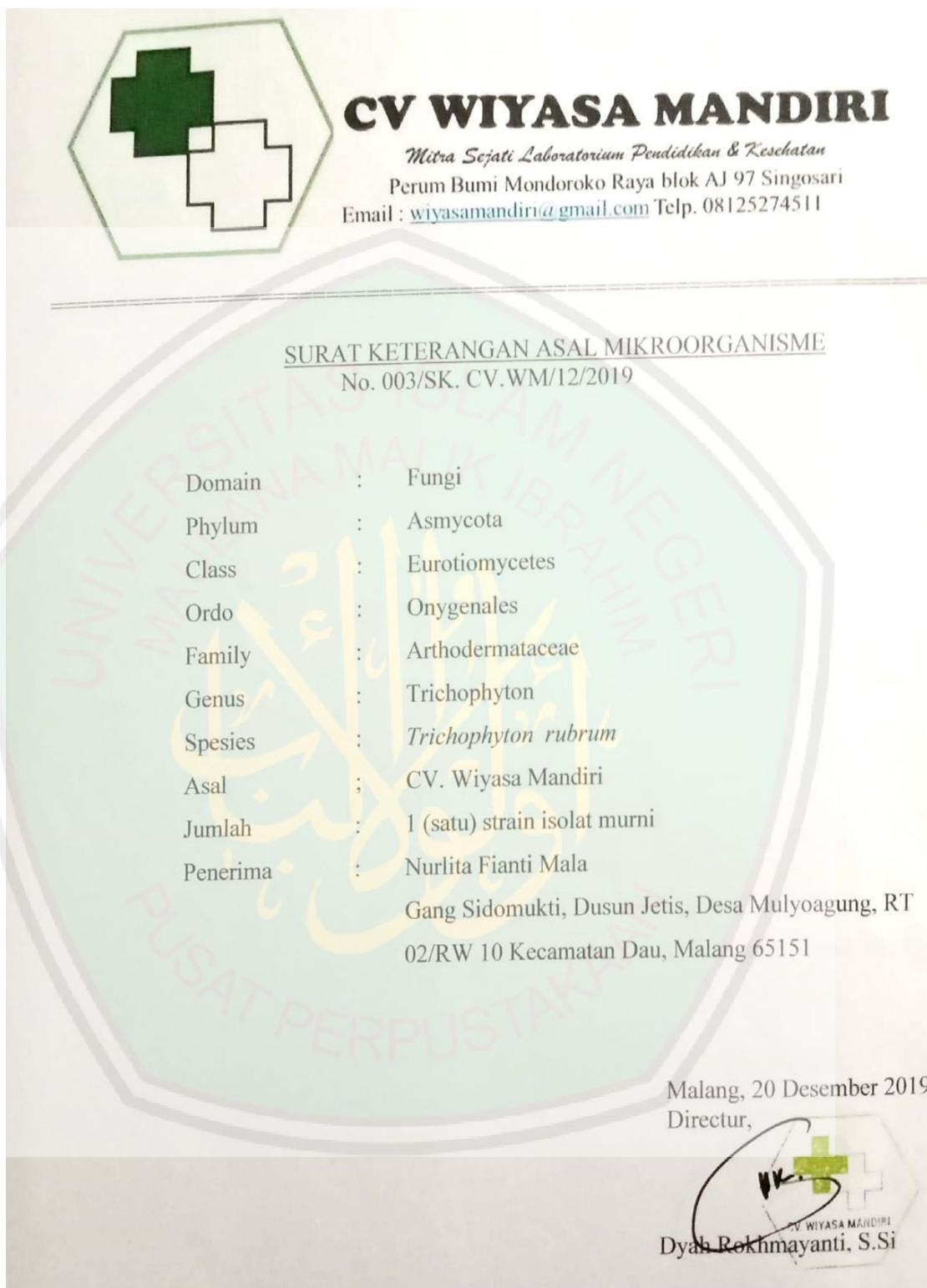
Prof. Dr.dr. Bambang Pardianto,Sp.B, SpBP-RE(K)  
NIP. 20161201 1 515

Ria Ramadhani, D.A., S. Kep, M. Kep, Ns  
NIP. 19850617 200912 2 005

#### Keterangan :

- Keterangan Laik Etik Ini berlaku 1 (satu) tahun sejak tanggal dikeluarkan.
- Pada akhir penelitian, laporan Pelaksanaan Penelitian harus diserahkan kepada KEPK-FKIK dalam bentuk *soft copy*.
- Apabila ada perubahan protokol dan/atau Perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan *Kajian Etik Penelitian* (Amandemen Protokol).

## Surat Keterangan Asal Mikroorganisme



## Surat Determinasi Tanaman Kesambi



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DINAS KESEHATAN**  
**UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU**  
 Jalan Lahor No 87 Telp. (0341) 593396  
**KOTA BATU 65313**

Nomor : 074/753A / 102.7 / 2018  
 Sifat : Biasa  
 Perihal : Determinasi Tanaman Kesambi

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : dr. TIAS PRAMESTI G.  
 NIM : 1981 051 820 11 01 2011  
 Fakultas : FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
 UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

1. Perihal determinasi tanaman kesambi

Kerajaan : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Sapindales  
 Famili : Sapindaceae  
 Genus : Schleichera  
 Spesies : *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken  
 Sinonim : *Schleichera oleosa* Merr. = *Schleichera trifluga* Willd.  
 Nama Daerah : Kusambi (Melayu); Kasambi (Sunda); Kesambi (Jawa); Khosambi (Madura); Kesambi (Bali); Sambi (Bima); Komi (Sumba).  
 Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15b-197b-208b-219b-220a-221b-222a-1b-5b-6.

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ± 25 m. Batang: Tegak, bulat, berkayu, permukaan kasar, percabangan simpodial, coklat kotor. Daun: Tunggal, lancet, berseling, panjang 11-25 cm, lebar 2-6 cm, tepi rata, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai bulat, panjang ± 1 cm, hijau. Bunga: Majemuk, bentuk tandan, di ketiak daun atau ujung batang, kelopak 4-6 lembar, bersatu di pangkal, berduri, hijau, mahkota putih. Buah: Bulat, coklat kehitaman. Biji: Bulat, coklat. Akar: Tunjang, coklat muda

3. Kandungan Kimia : Daun mengandung saponin, tanin, dan alkaloid.

4. Nama Simplicia : *Schleicherae oleosae folium* / daun kesambi.

5. Penggunaan : Penelitian.

6. Daftar Pustaka

- Syamsuhidayat, S.S. dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 30 Desember 2019

Ari Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu  
 Kepala Seksi Riset dan Pengembangan Laboratorium Herbal,



Fitria Rahmawati, S. Farm., Apt.  
 NIP. 19900430 201403 2 002

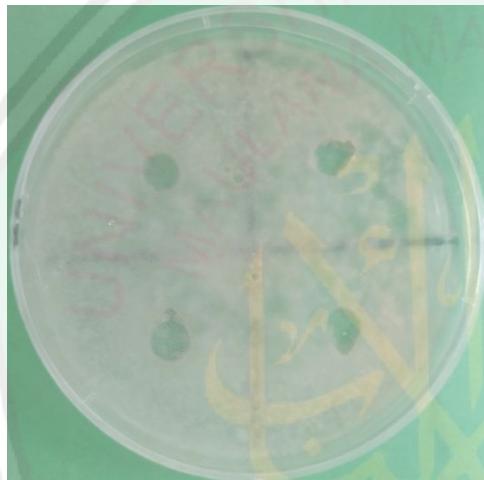
### Hasil Identifikasi Senyawa Metabolit Kesambi

No.	Identifikasi Senyawa		Parameter	Pelarut	Hasil		
1	Flavonoid		Merah Bata, Merah Muda, Merah Tua	Air	Positif		
				Metanol	Positif		
				Etanol 96%	Positif		
2	Alkaloid	Meyer	Endapan Putih	Air	Negatif		
				Metanol	Positif		
				Etanol 96%	Negatif		
	Dragendrof	Endapan Jingga		Air	Negatif		
				Metanol	Negatif		
				Etanol 96%	Negatif		
	Bouchardat	Endapan Cokelat		Air	Negatif		
				Metanol	Positif		
				Etanol 96%	Positif		
3	Tanin		Hijau Kehitaman, Biru Kehitaman	Air	Positif		
				Metanol	Positif		
				Etanol 96%	Positif		
4	Terpenoid	Steroid	Hijau Kebiruan	Air	Negatif		
				Metanol	Negatif		
				Etanol 96%	Negatif		
	Triterpenoid	Orange, Jingga Kecoklatan		Air	Positif		
				Metanol	Positif		
				Etanol 96%	Positif		
5	Fenol		Hijau Kehitaman, Biru	Air	Positif		

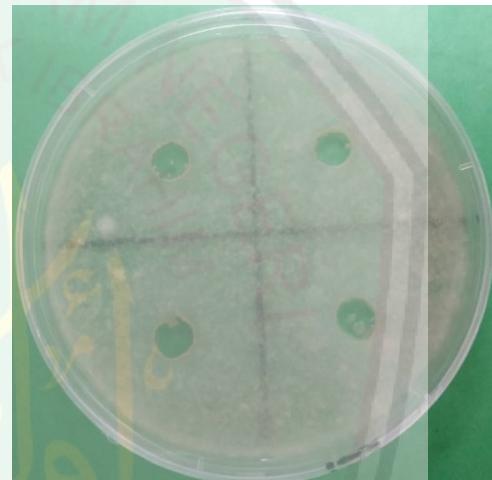
		Kehitaman	Metanol	Positif
			Etanol 96%	Positif
6	Saponin	Busa Permanen	Air	Positif
			Metanol	Positif
			Etanol 96%	Positif

### Data Pengukuran Zona Hambat Difusi Sumuran

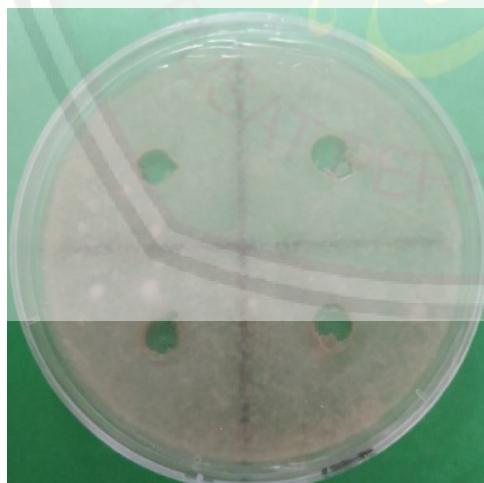
a. Konsentrasi 5%



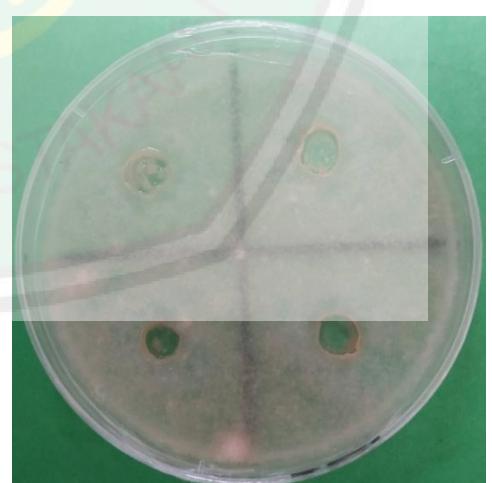
c. Konsentrasi 15%



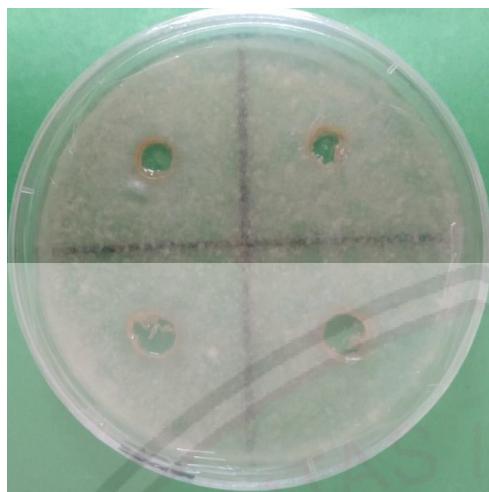
b. Konsentrasi 10%



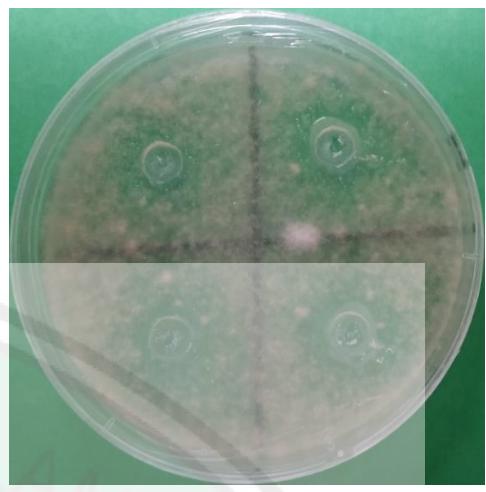
d. Konsentrasi 20%



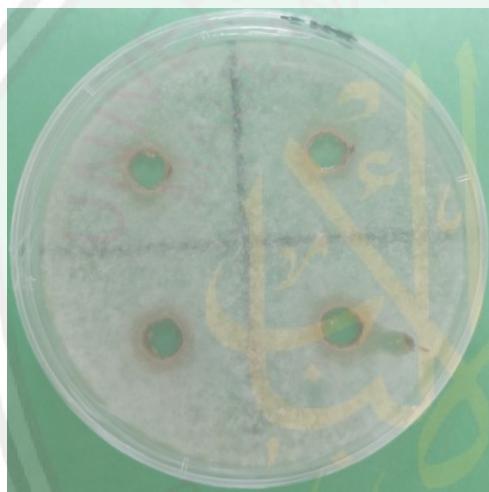
e. Konsentrasi 40%



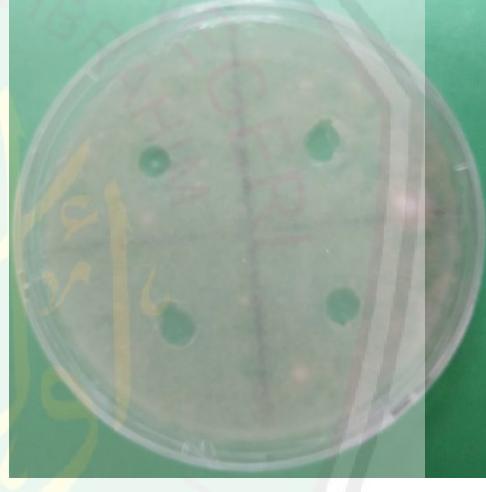
g. Kontrol Positif



f. Konsentrasi 80%

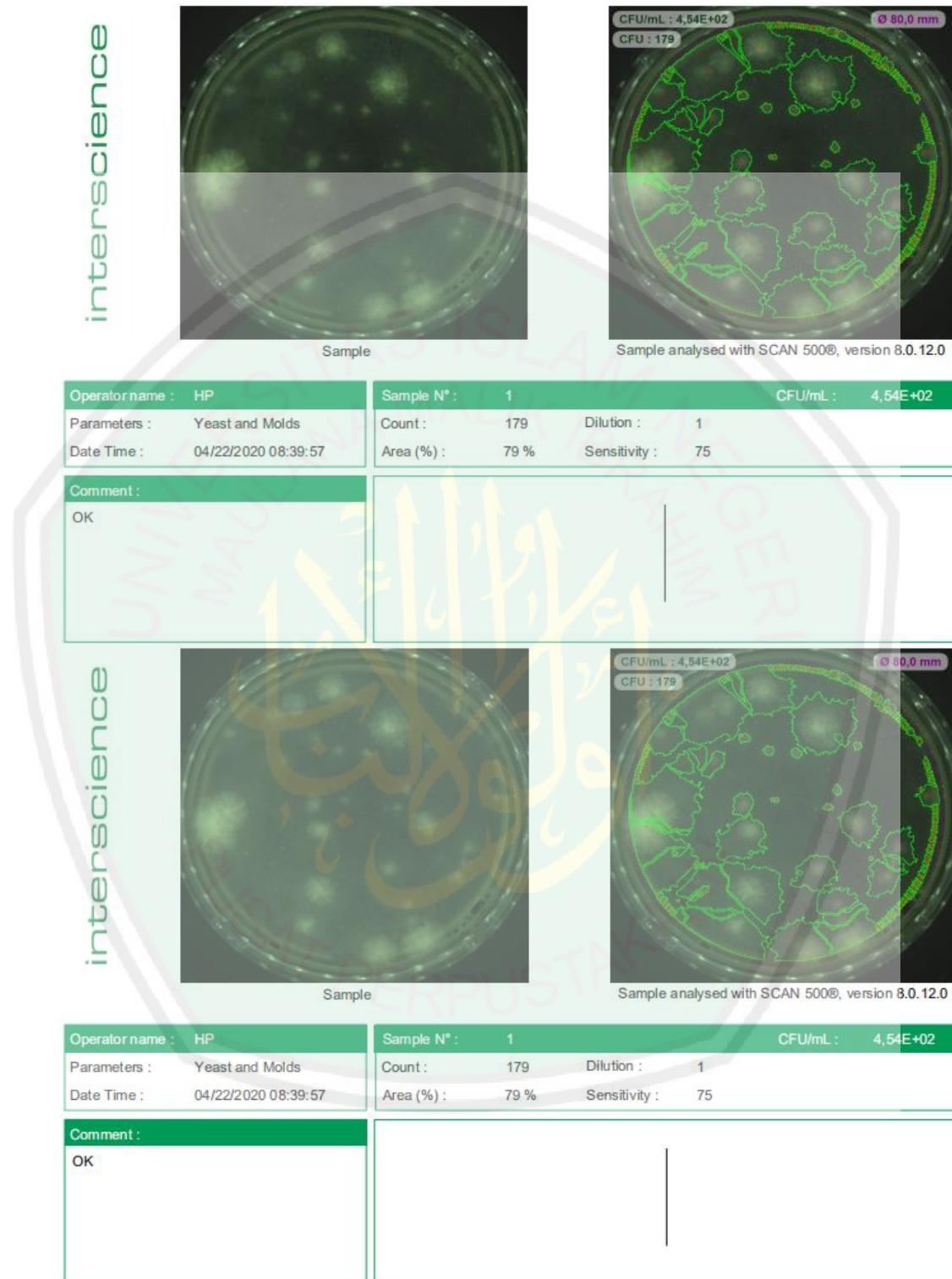


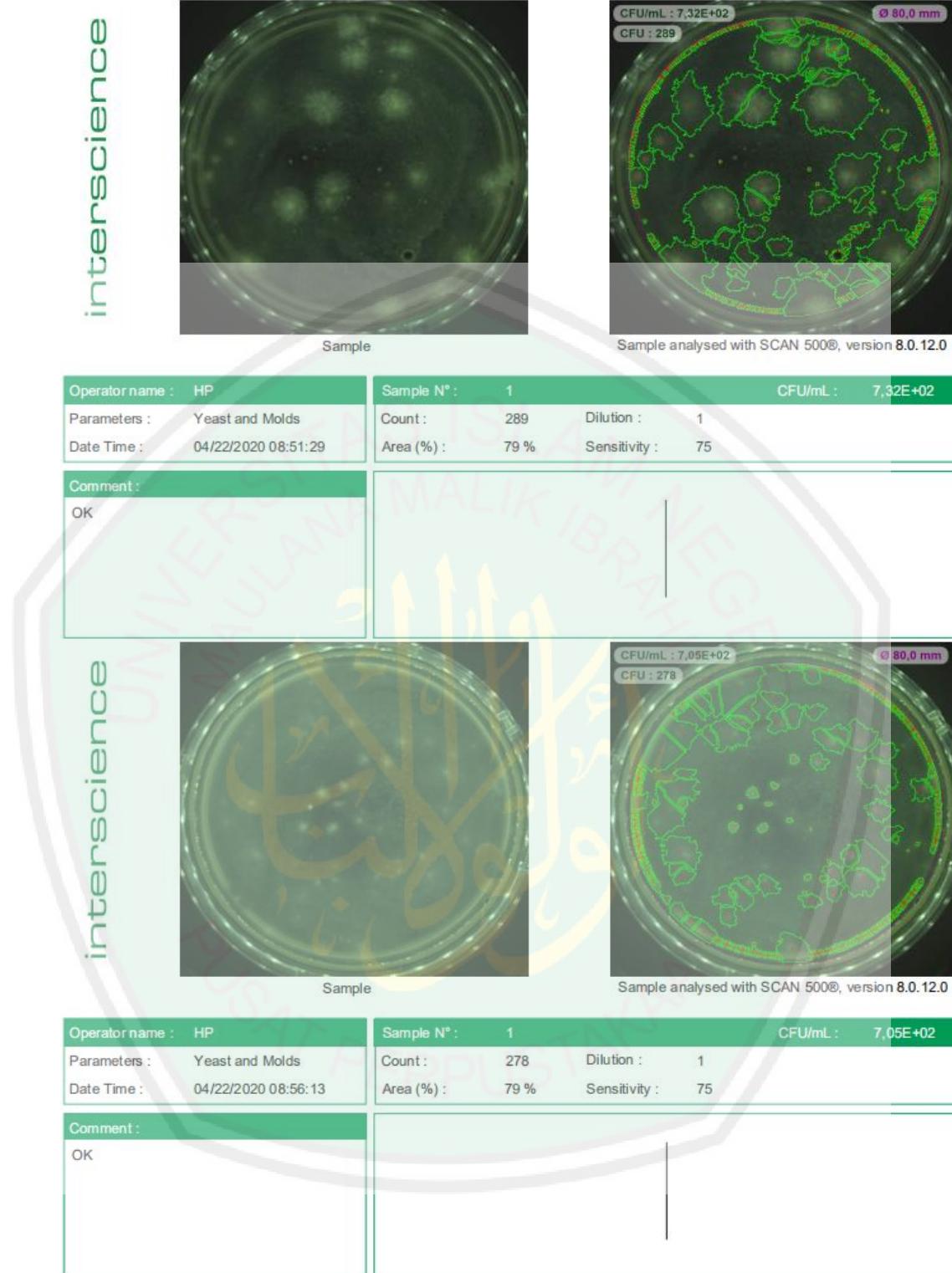
h. Kontrol Negatif



## Data Pengukuran Koloni Dilusi Tabung

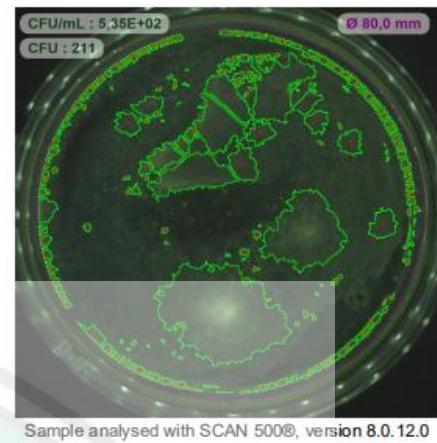
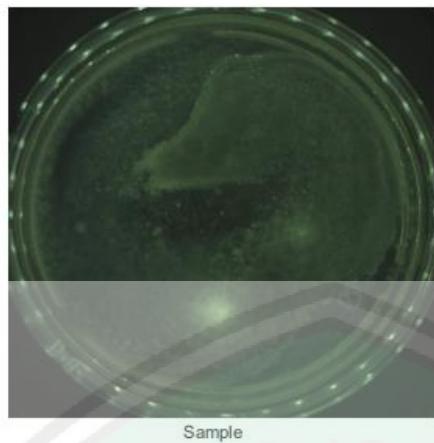
a. Konsentrasi 5%





## b. Konsentrasi 10%

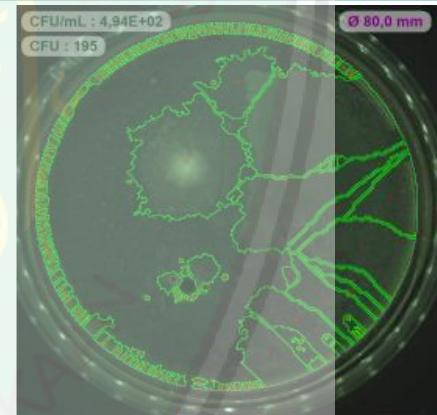
interscience



Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 5,35E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 211	Dilution : 1
Date Time : 04/22/2020 11:58:20	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :

OK

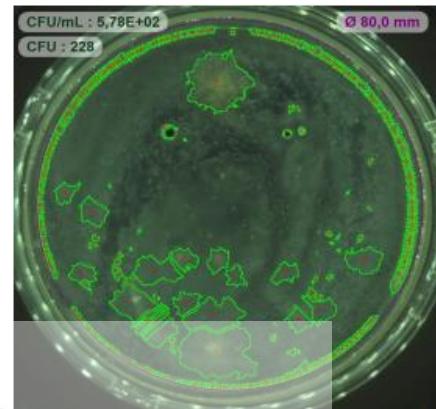
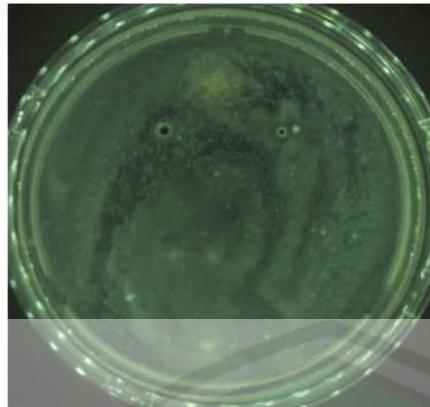


Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 4,94E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 195	Dilution : 1
Date Time : 04/22/2020 11:54:59	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :

OK

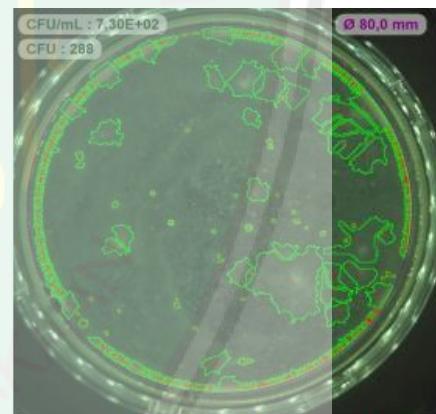
interscience



Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 5,78E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 228	Dilution : 1
Date Time : 04/22/2020 12:24:02	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :

OK



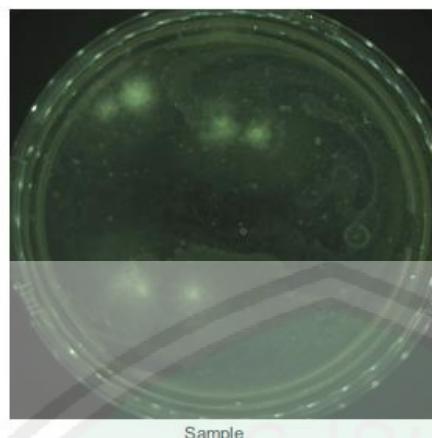
Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 7,30E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 288	Dilution : 1
Date Time : 04/22/2020 09:04:29	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :

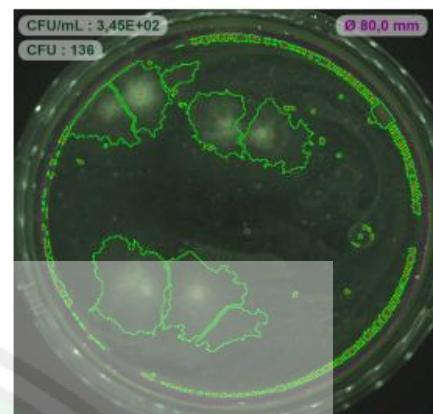
OK

## c. Konsentrasi 15%

intenscience



Sample

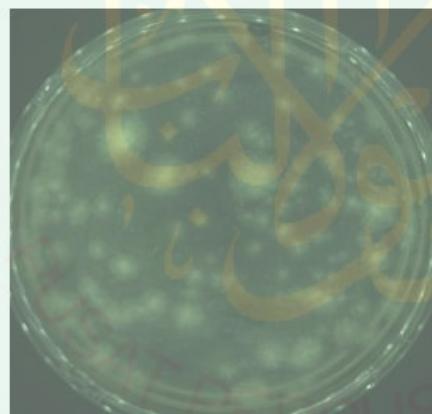


Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.12.0

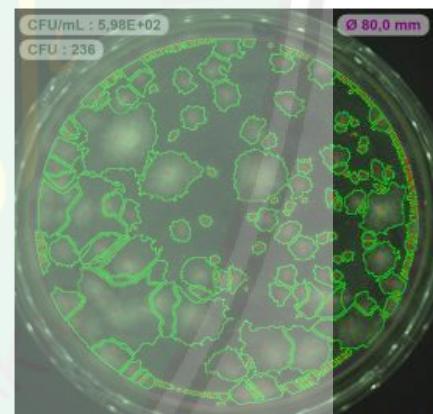
Operator name :	HP	Sample N° :	1	CFU/mL :	3,45E+02
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	136	Dilution :	1
Date Time :	04/22/2020 12:20:43	Area (%) :	79 %	Sensitivity :	75

Comment:

OK



Sample



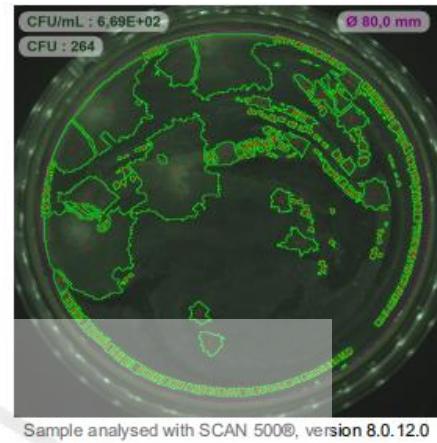
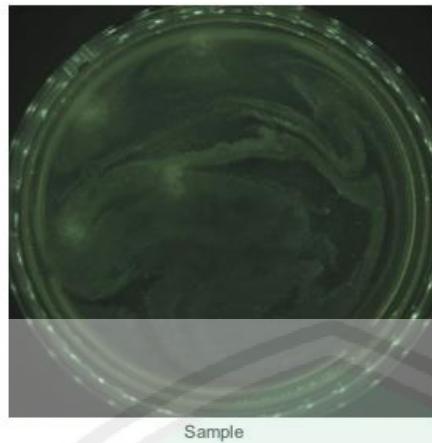
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.12.0

Operator name :	HP	Sample N° :	1	CFU/mL :	5,98E+02
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	236	Dilution :	1
Date Time :	04/22/2020 08:49:00	Area (%) :	79 %	Sensitivity :	75

Comment:

OK

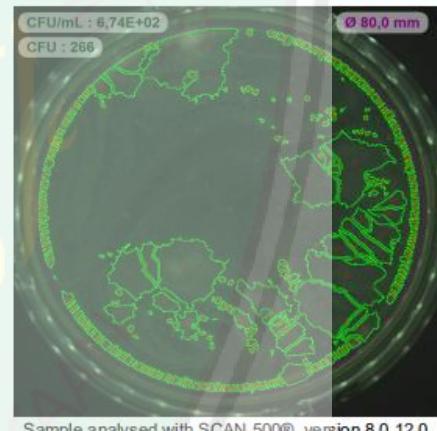
interscience



Operator name : HP	Sample N° : 5	CFU/mL : 6,69E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 264	Dilution : 1
Date Time : 04/22/2020 12:05:32	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :

OK



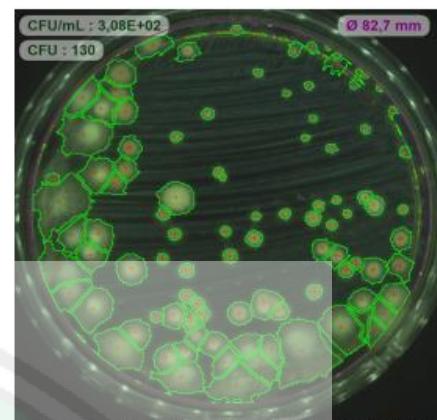
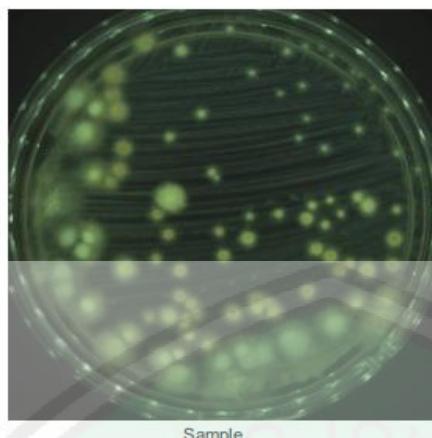
Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 6,74E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 266	Dilution : 1
Date Time : 04/22/2020 11:45:42	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :

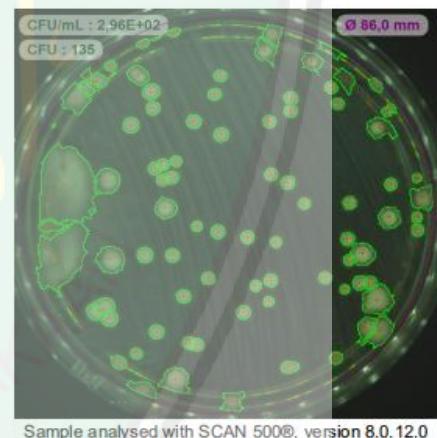
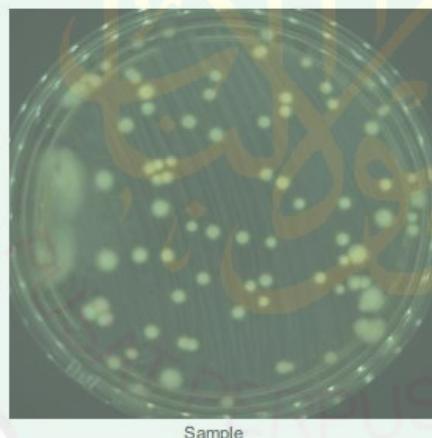
OK

## d. Konsentrasi 20%

intenscience

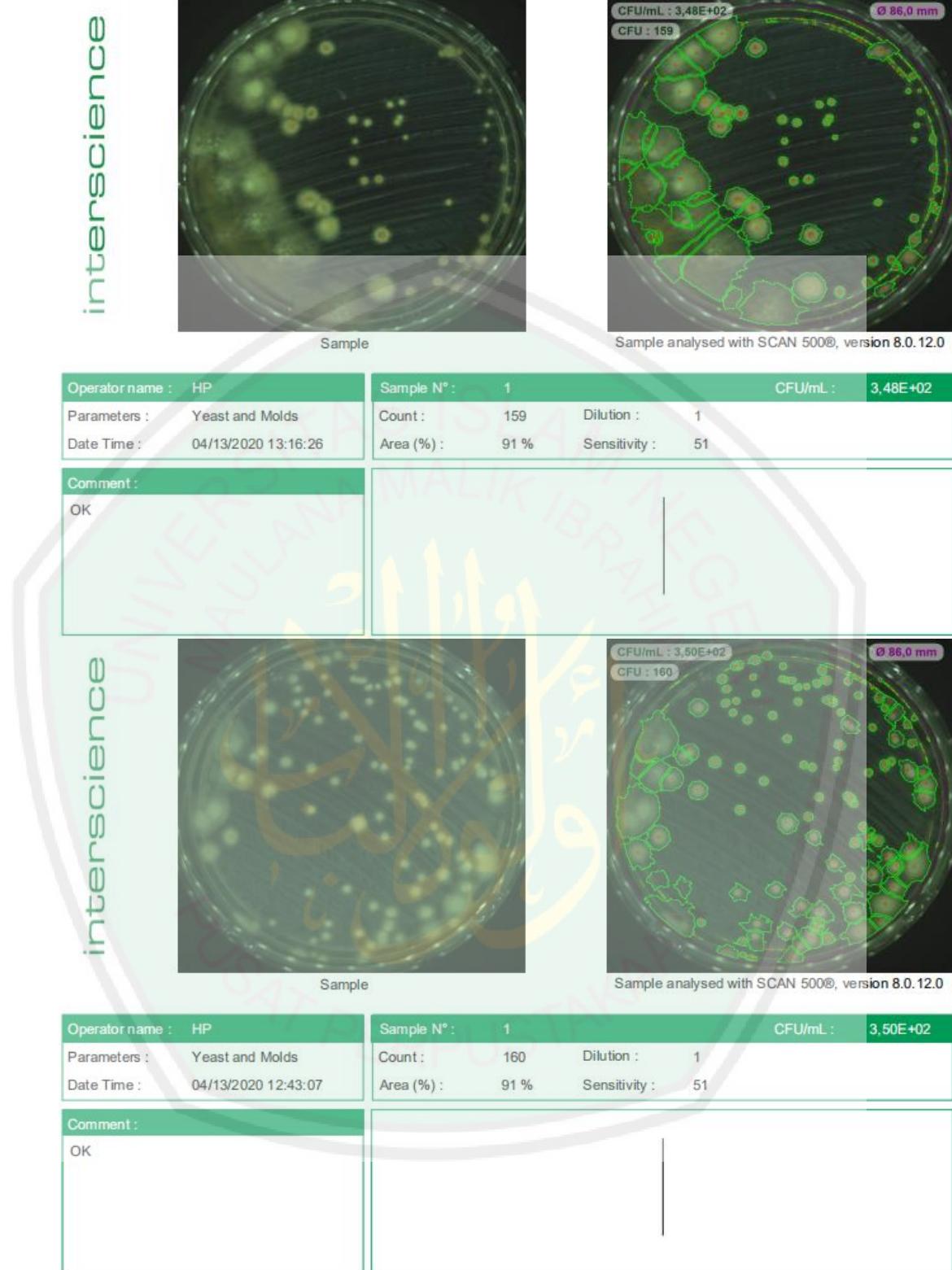


Operator name :	HP	Sample N° :	2	CFU/mL :	3,08E+02
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	130	Dilution :	1
Date Time :	04/13/2020 13:19:23	Area (%) :	84 %	Sensitivity :	51

Comment:  
OK

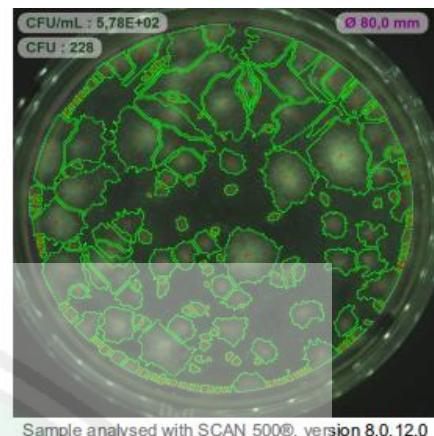
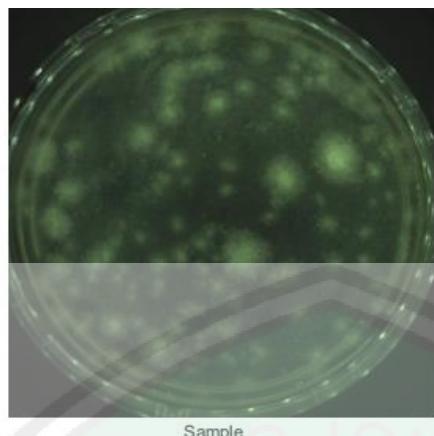
Operator name :	HP	Sample N° :	2	CFU/mL :	2,96E+02
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	135	Dilution :	1
Date Time :	04/13/2020 12:43:36	Area (%) :	91 %	Sensitivity :	51

Comment:  
OK



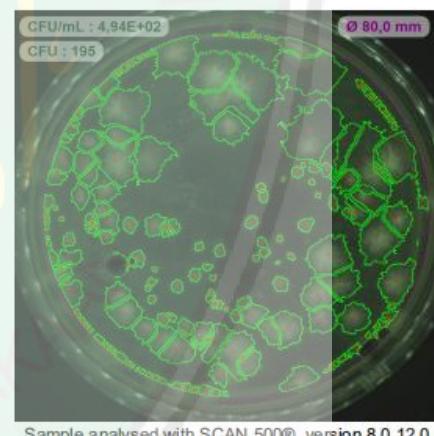
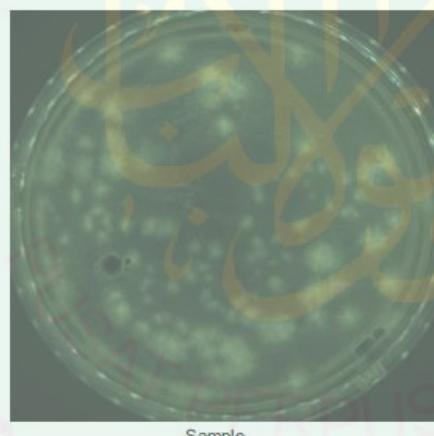
## e. Kontrol negatif

interscience



Operator name :	HP	Sample N° :	1	CFU/mL :	5,78E+02
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	228	Dilution :	1
Date Time :	04/22/2020 08:45:44	Area (%) :	79 %	Sensitivity :	75

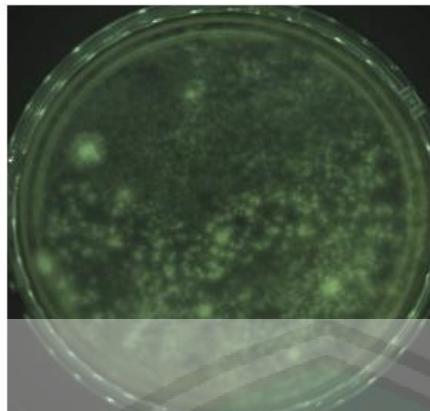
Comment:	OK
----------	----



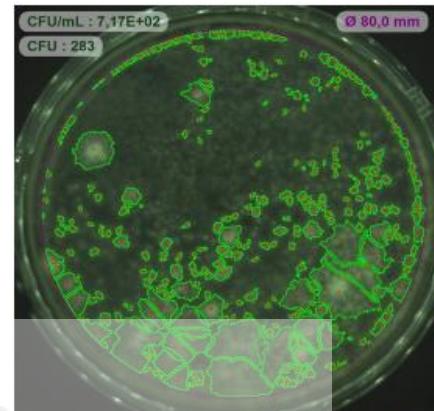
Operator name :	HP	Sample N° :	1	CFU/mL :	4,94E+02
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	195	Dilution :	1
Date Time :	04/22/2020 09:08:40	Area (%) :	79 %	Sensitivity :	75

Comment:	OK
----------	----

interscience



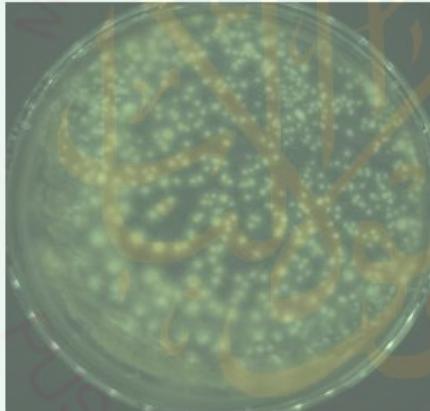
Sample



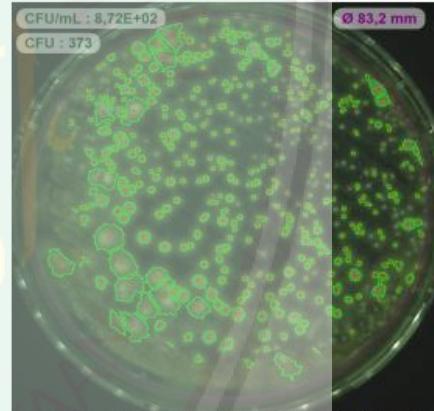
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.12.0

Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 7,17E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 283	Dilution : 1
Date Time : 04/21/2020 13:13:45	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :	OK
-----------	----



Sample



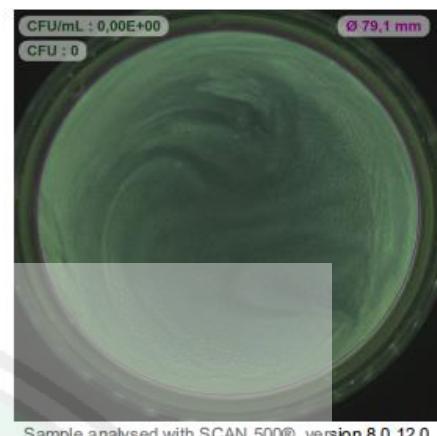
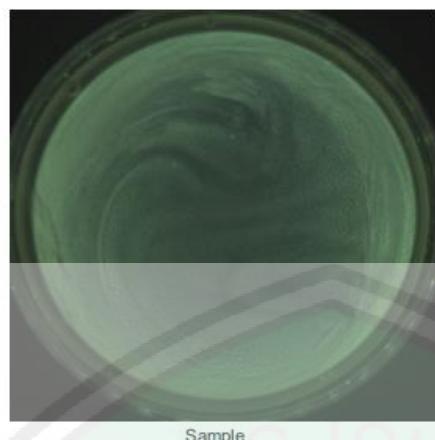
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.12.0

Operator name : HP	Sample N° : 7	CFU/mL : 8,72E+02
Parameters : Yeast and Molds	Count : 373	Dilution : 1
Date Time : 04/13/2020 13:28:59	Area (%) : 86 %	Sensitivity : 51

Comment :	OK
-----------	----

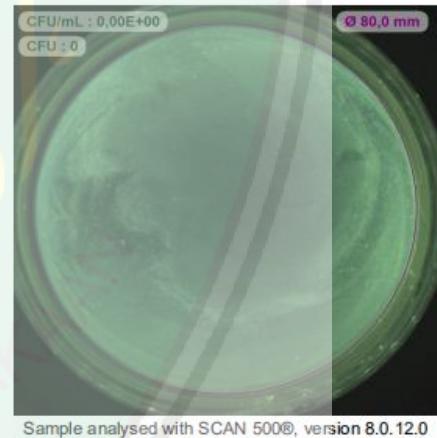
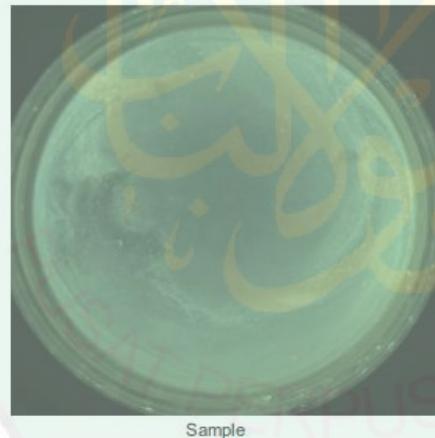
## f. Kontrol Positif

interscience



Operator name :	HP	Sample N° :	2	CFU/mL :	0,00E+00
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	0	Dilution :	1
Date Time :	04/22/2020 12:35:28	Area (%) :	77 %	Sensitivity :	75

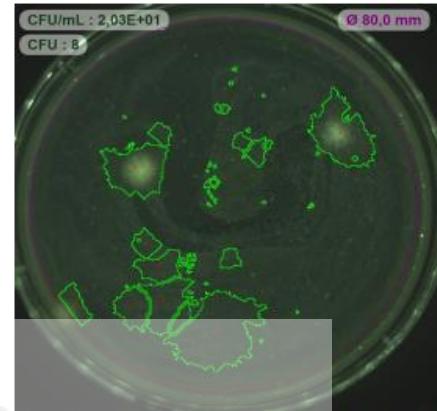
Comment :	OK
-----------	----



Operator name :	HP	Sample N° :	4	CFU/mL :	0,00E+00
Parameters :	Yeast and Molds	Count :	0	Dilution :	1
Date Time :	04/22/2020 12:37:22	Area (%) :	79 %	Sensitivity :	75

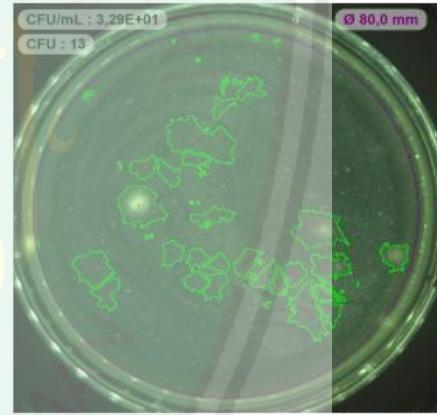
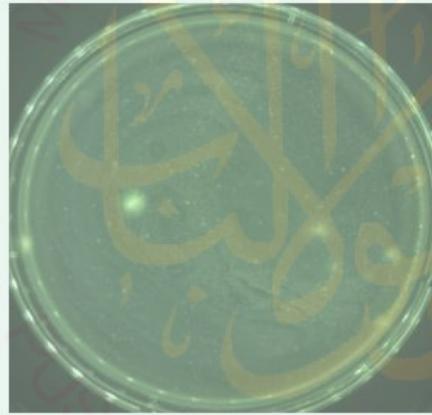
Comment :	OK
-----------	----

interscience



Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 2,03E+01
Parameters : Yeast and Molds	Count : 8	Dilution : 1
Date Time : 04/21/2020 12:54:51	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :	OK
-----------	----



Operator name : HP	Sample N° : 1	CFU/mL : 3,29E+01
Parameters : Yeast and Molds	Count : 13	Dilution : 1
Date Time : 04/21/2020 12:55:50	Area (%) : 79 %	Sensitivity : 75

Comment :	OK
-----------	----

## Hasil Analisis Data Difusi Sumuran

### a. Uji Normalitas

#### Descriptives

Perlakuan		Statistic	Std. Error
Zona Hambat Kontrol positif	Mean	14.8000	.07906
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14.5484
		Upper Bound	15.0516
	5% Trimmed Mean	14.7972	
	Median	14.7750	
	Variance	.025	
	Std. Deviation	.15811	
	Minimum	14.65	
	Maximum	15.00	
	Range	.35	
Kontrol negatif	Interquartile Range	.30	
	Skewness	.632	1.014
	Kurtosis	-1.700	2.619
	Mean	.0000	.00000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0000
		Upper Bound	.0000
	5% Trimmed Mean	.0000	
	Median	.0000	
	Variance	.000	
	Std. Deviation	.00000	

	Minimum	.00	
	Maximum	.00	
	Range	.00	
	Interquartile Range	.00	
	Skewness	.	.
	Kurtosis	.	.
Konsentrasi 5%	Mean	.0000	.00000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	.0000 .0000
	5% Trimmed Mean	.0000	
	Median	.0000	
	Variance	.000	
	Std. Deviation	.00000	
	Minimum	.00	
	Maximum	.00	
	Range	.00	
	Interquartile Range	.00	
	Skewness	.	.
	Kurtosis	.	.
Konsentrasi 10%	Mean	.0000	.00000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	.0000 .0000
	5% Trimmed Mean	.0000	

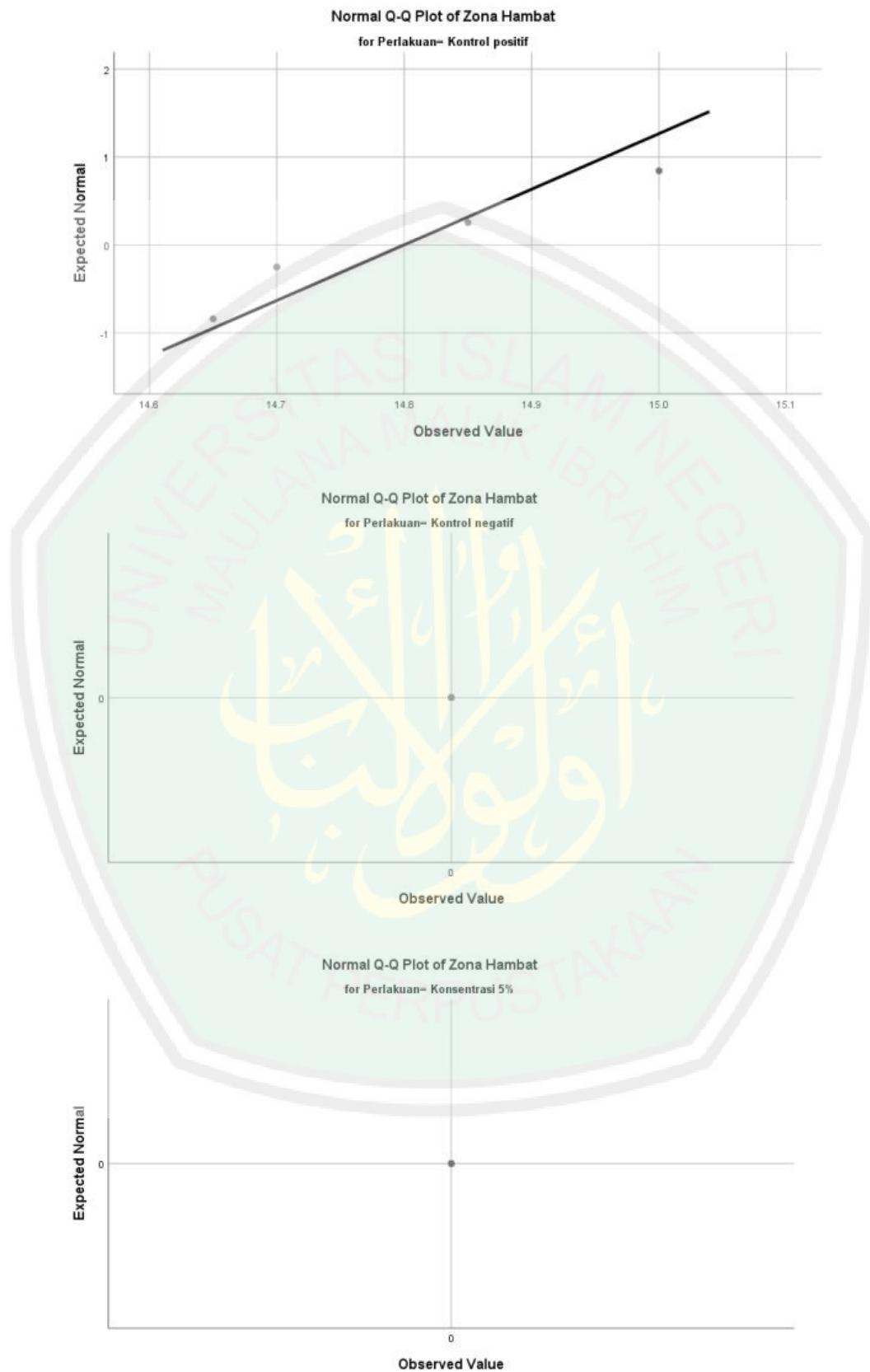
	Median	.0000	
	Variance	.000	
	Std. Deviation	.00000	
	Minimum	.00	
	Maximum	.00	
	Range	.00	
	Interquartile Range	.00	
	Skewness	.	.
	Kurtosis	.	.
Konsentrasi 15% Mean		.0000	.00000
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0000	
	Upper Bound	.0000	
5% Trimmed Mean		.0000	
Median		.0000	
Variance		.000	
Std. Deviation		.00000	
Minimum		.00	
Maximum		.00	
Range		.00	
Interquartile Range		.00	
Skewness		.	.
Kurtosis		.	.
Konsentrasi 20% Mean		.0000	.00000

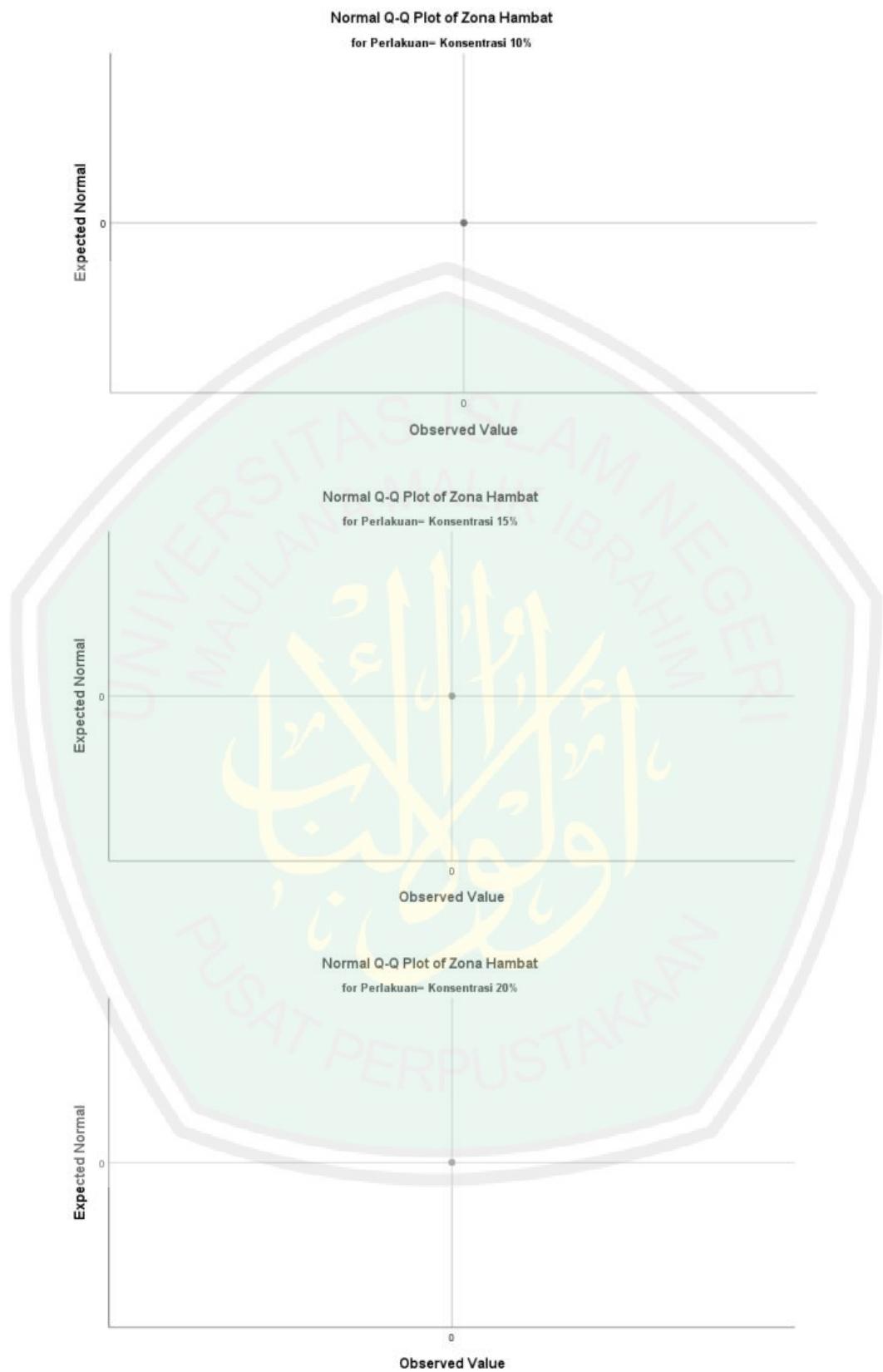
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0000
		Upper Bound	.0000
	5% Trimmed Mean		.0000
	Median		.0000
	Variance		.000
	Std. Deviation		.000000
	Minimum		.00
	Maximum		.00
	Range		.00
	Interquartile Range		.00
	Skewness		.
	Kurtosis		.

#### Tests of Normality

Perlakuan	Sapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Zona Hambat	Kontrol positif	.940	4
	Komtrol negatif		
	Konsentrasi 5%		
	Konsentrasi 10%		
	Konsentrasi 15%		
	Konsentrasi 20%		

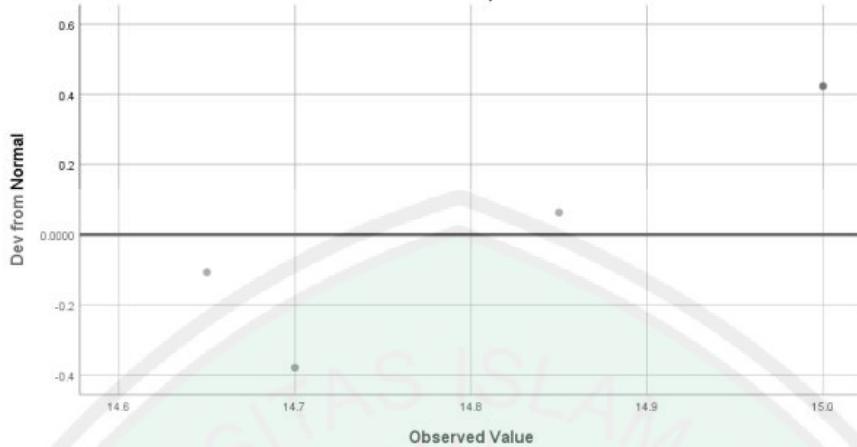
## Normal Q-Q Plots



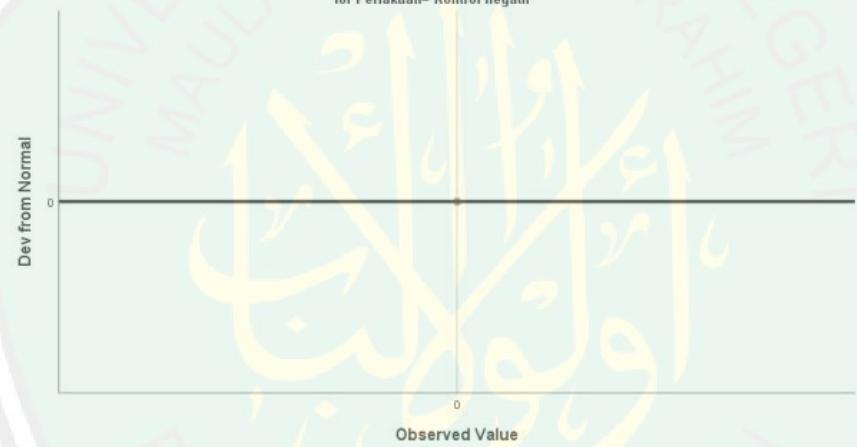


## Detrended Normal Q-Q Plots

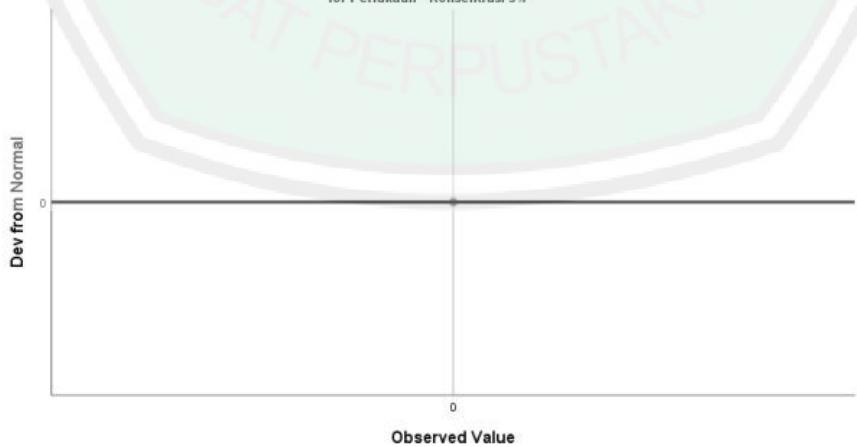
Detrended Normal Q-Q Plot of Zona Hambat  
for Perlakuan= Kontrol positif

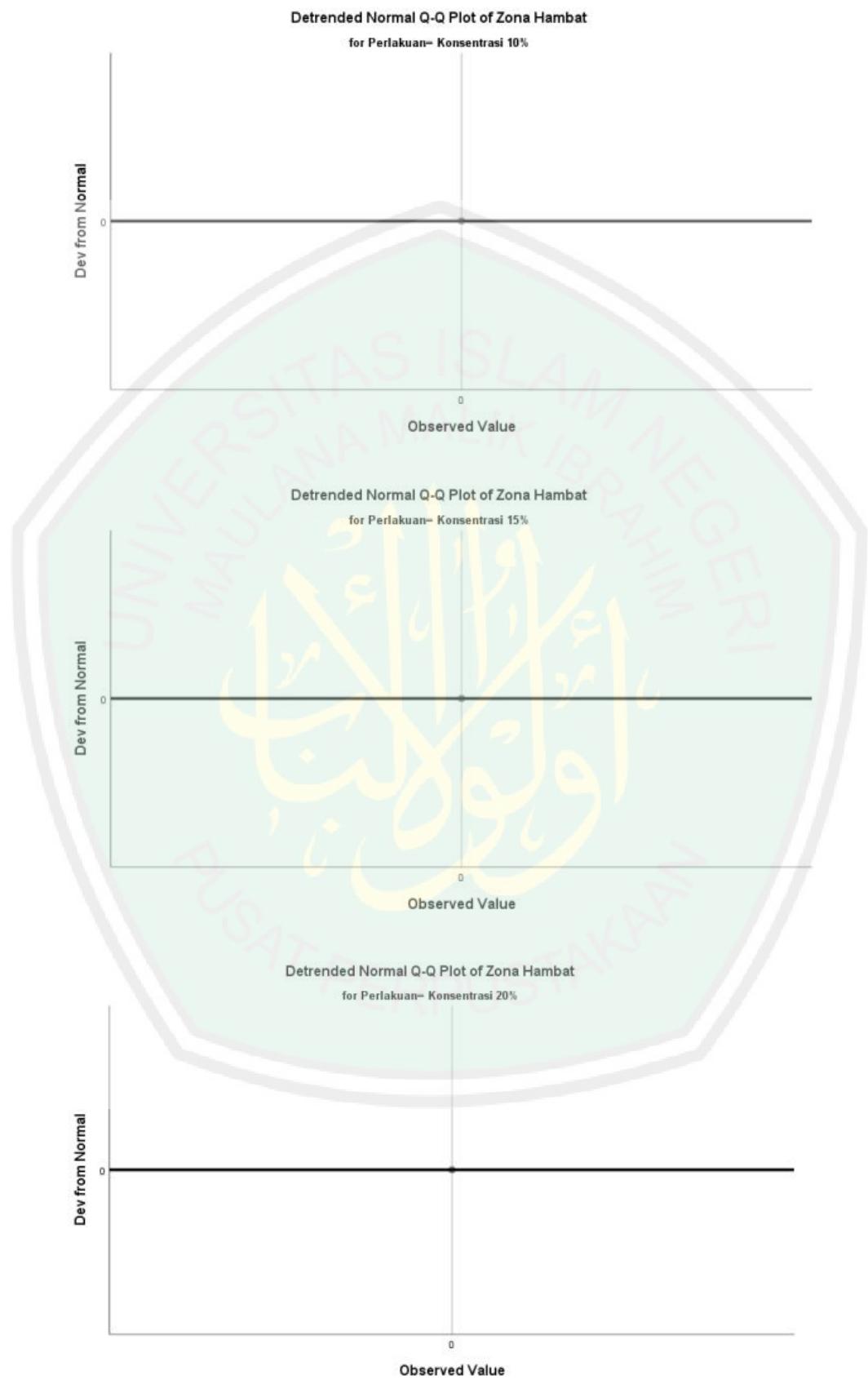


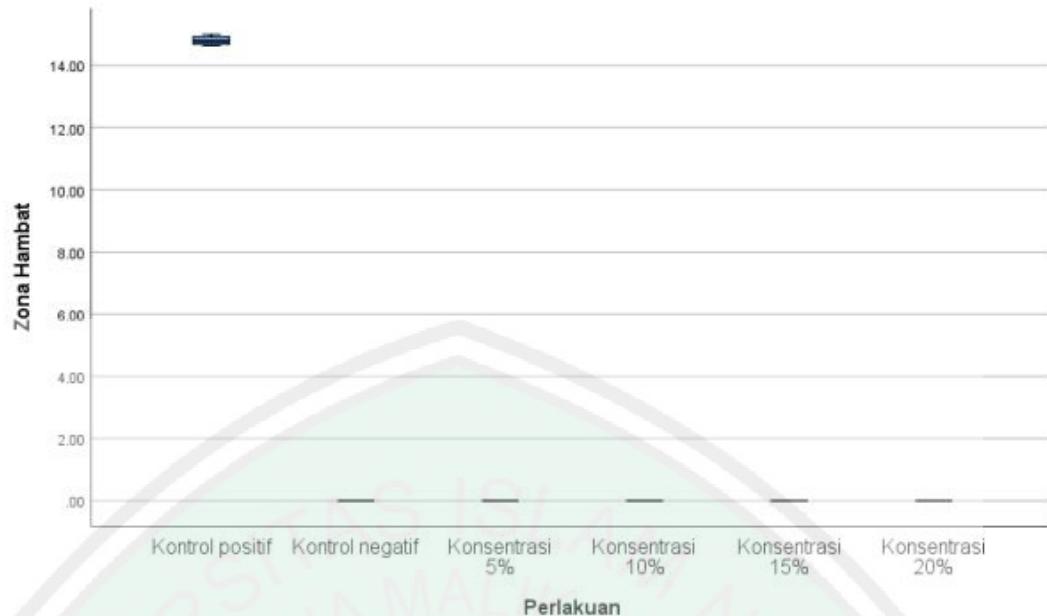
Detrended Normal Q-Q Plot of Zona Hambat  
for Perlakuan= Kontrol negatif



Detrended Normal Q-Q Plot of Zona Hambat  
for Perlakuan= Konsentrasi 5%







### b. Uji Homogenitas Data

#### Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona Hambat	Based on Mean	15.000	5	18	.000
	Based on Median	12.500	5	18	.000
	Based on Median and with adjusted df	12.500	5	3.000	.032
	Based on trimmed mean	14.963	5	18	.000

### c. Uji Statistik Non-parametrik Kruskal Wallis

#### NPar Tests

##### Notes

Output Created	10-MAY-2020 22:09:12	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0

	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	24
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		<b>NPAR TESTS</b> <b>/K-W=ZH BY</b> <b>Perlakuan(1 6)</b> <b>/MISSING ANALYSIS.</b>
Resources	Processor Time	00:00:00,00
	Elapsed Time	00:00:00,00
	Number of Cases Allowed <sup>a</sup>	449389

a. Based on availability of workspace memory.

### Kruskal-Wallis Test

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank
Zona Hambat	Kontrol positif	4	22.50
	Kontrol negatif	4	10.50
	Konsentrasi 5%	4	10.50
	Konsentrasi 10%	4	10.50
	Konsentrasi 15%	4	10.50
	Konsentrasi 20%	4	10.50

Total	24
-------	----

**Test Statistics<sup>a,b</sup>****Zona Hambat**

Kruskal-Wallis H	22.763
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

**d. Uji Pos Hoc Non-parametric Man Whitney****Mann-Whitney Test K- dan K+****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Kontrol positif	4	6.50
	Kontrol negatif	4	2.50
	Total	8	

**Test Statistics<sup>a</sup>****Zona Hambat**

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### **Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 5%**

##### **Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat Kontrol positif	4	6.50	26.00
Konsentrasi 5%	4	2.50	10.00
Total	8		

##### **Test Statistics<sup>a</sup>**

Zona Hambat
Mann-Whitney U .000
Wilcoxon W 10.000
Z -2.460
Asymp. Sig. (2-tailed) .014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] .029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### **Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 10%**

##### **Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat Kontrol positif	4	6.50	26.00
Konsentrasi 10%	4	2.50	10.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Zona Hambat**

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 15%****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	4	6.50	26.00
Kontrol positif	4	2.50	10.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Zona Hambat**

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014

Exact Sig. [2\*(1-tailed  
Sig.)] .029<sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### **Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 20%**

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Kontrol positif	4	6.50
	Konsentrasi 20%	4	2.50
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

Zona Hambat

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### **Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 5%**

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
-----------	---	-----------	--------------

Zona Hambat	Kontrol negatif	4	4.50	18.00
	Konsentrasi 5%	4	4.50	18.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Zona Hambat

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 10%****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Kontrol negatif	4	4.50	18.00
	Konsentrasi 10%	4	4.50	18.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Zona Hambat

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000

Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 15%

<b>Ranks</b>			
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat Kontrol negatif	4	4.50	18.00
Konsentrasi 15%	4	4.50	18.00
Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

Zona Hambat	
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 20%

<b>Ranks</b>			
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks

Zona Hambat	Kontrol negatif	4	4.50	18.00
	Konsentrasi 20%	4	4.50	18.00
	Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Zona Hambat	
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test Konsentrasi 5% dan Konsentrasi 10%****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat			
Konsentrasi 5%	4	4.50	18.00
Konsentrasi 10%	4	4.50	18.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Zona Hambat	
Mann-Whitney U	8.000

Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test Konsentrasi 5% dan Konsentrasi 15%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	Konsentrasi 5%	4	4.50
	Konsentrasi 15%	4	4.50
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

##### Zona Hambat

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test Konsentrasi 5% dan Konsentrasi 20%

#### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat Konsentrasi 5%	4	4.50	18.00
Konsentrasi 20%	4	4.50	18.00
Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

##### Zona Hambat

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test Konsentrasi 10% dan Konsentrasi 15%

#### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat Konsentrasi 10%	4	4.50	18.00
Konsentrasi 15%	4	4.50	18.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Zona Hambat**

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test Konsentrasi 10% dan Konsentrasi 20%****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat	4	4.50	18.00
	4	4.50	18.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Zona Hambat**

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>
-----------------------------------	--------------------

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test Konsentrasi 15% dan Konsentrasi 20%

**Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zona Hambat Konsentrasi 15%	4	4.50	18.00
Konsentrasi 20%	4	4.50	18.00
Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

Zona Hambat

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

## Hasil Analisis Data Dilusi Tabung

### a. Uji Normalitas

#### Perlakuan

**Case Processing Summary**

Perlakuan	Cases			Total
	N	Valid Percent	Missing N Percent	
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	100.0%	0	0.0%
Kontrol Negatif	4	100.0%	0	0.0%
Konsentrasi 5%	4	100.0%	0	0.0%
Konsentrasi 10%	4	100.0%	0	0.0%
Konsentrasi 15%	4	100.0%	0	0.0%
Konsentrasi 20%	4	100.0%	0	0.0%

**Case Processing Summary**

Jumlah Koloni	Perlakuan	Cases	Total	Percent
	Kontrol Positif			100.0%
	Kontrol Negatif			100.0%
	Konsentrasi 5%			100.0%
	Konsentrasi 10%			100.0%
	Konsentrasi 15%			100.0%
	Konsentrasi 20%			100.0%

### Descriptives

Perlakuan		Statistic	Std. Error
Jumlah Koloni Kontrol Positif	Mean	5.2500	3.19831
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-4.9284
		Upper Bound	15.4284
	5% Trimmed Mean	5.1111	
	Median	4.0000	
	Variance	40.917	
	Std. Deviation	6.39661	
	Minimum	.00	
	Maximum	13.00	
	Range	13.00	
Kontrol Negatif	Interquartile Range	11.75	
	Skewness	.501	1.014
	Kurtosis	-3.178	2.619
	Mean	269.7500	38.90881
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	145.9248
		Upper Bound	393.5752
	5% Trimmed Mean	268.1667	
	Median	255.5000	
	Variance	6055.583	
	Std. Deviation	77.81763	
	Minimum	195.00	

	Maximum	373.00	
	Range	178.00	
	Interquartile Range	147.25	
	Skewness	.867	1.014
	Kurtosis	-.052	2.619
Konsentrasi 5%	Mean	220.2500	37.67266
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	100.3588 340.1412
	5% Trimmed Mean	221.1667	
	Median	228.5000	
	Variance	5676.917	
	Std. Deviation	75.34532	
	Minimum	135.00	
	Maximum	289.00	
	Range	154.00	
	Interquartile Range	140.25	
	Skewness	-.268	1.014
	Kurtosis	-4.276	2.619
Konsentrasi 10%	Mean	230.5000	20.31625
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	165.8446 295.1554
	5% Trimmed Mean	229.2778	
	Median	219.5000	

Variance	1651.000	
Std. Deviation	40.63250	
Minimum	195.00	
Maximum	288.00	
Range	93.00	
Interquartile Range	74.00	
Skewness	1.371	1.014
Kurtosis	1.987	2.619
Konsentrasi 15% Mean	225.5000	30.60909
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	128.0882 322.9118
5% Trimmed Mean	228.2222	
Median	250.0000	
Variance	3747.667	
Std. Deviation	61.21819	
Minimum	136.00	
Maximum	266.00	
Range	130.00	
Interquartile Range	104.50	
Skewness	-1.721	1.014
Kurtosis	2.891	2.619
Konsentrasi 20% Mean	146.0000	7.86342
95% Confidence	Lower Bound	120.9751

	Interval for Mean	Upper Bound	171.0249
	5% Trimmed Mean		146.1111
	Median		147.0000
	Variance		247.333
	Std. Deviation		15.72683
	Minimum		130.00
	Maximum		160.00
	Range		30.00
	Interquartile Range		28.50
	Skewness		-.083
	Kurtosis		-5.482
			2.619

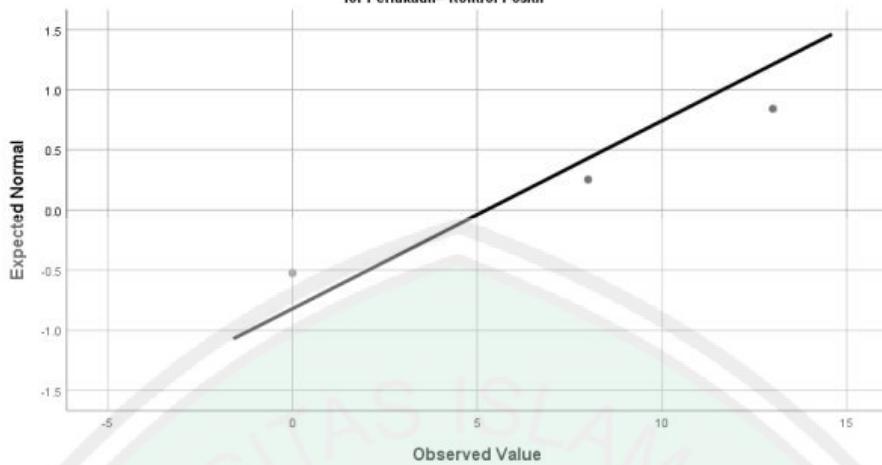
#### Tests of Normality

Perlakuan		Sapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Zona Hambat	Kontrol positif	.858	4	.255
	Komtrol negatif	.952	4	.726
	Konsentrasi 5%	.878	4	.332
	Konsentrasi 10%	.899	4	.428
	Konsentrasi 15%	.786	4	.079
	Konsentrasi 20%	.816	4	.135

## Normal Q-Q Plots

Normal Q-Q Plot of Jumlah Koloni

for Perlakuan= Kontrol Positif



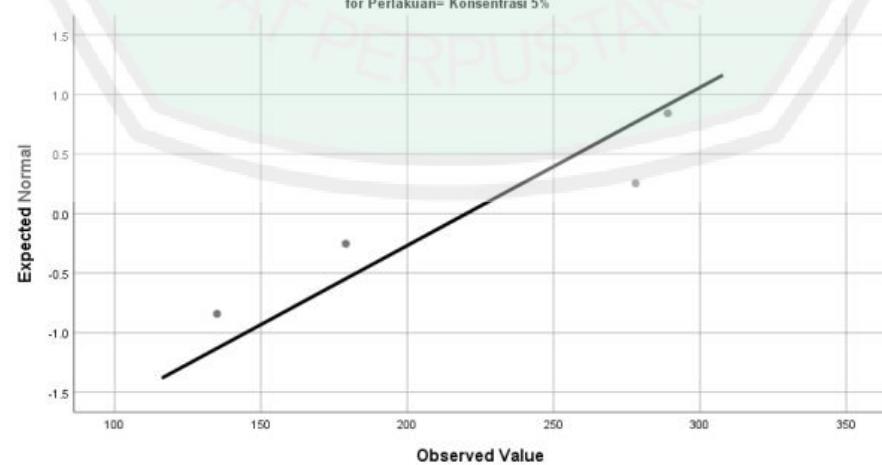
Normal Q-Q Plot of Jumlah Koloni

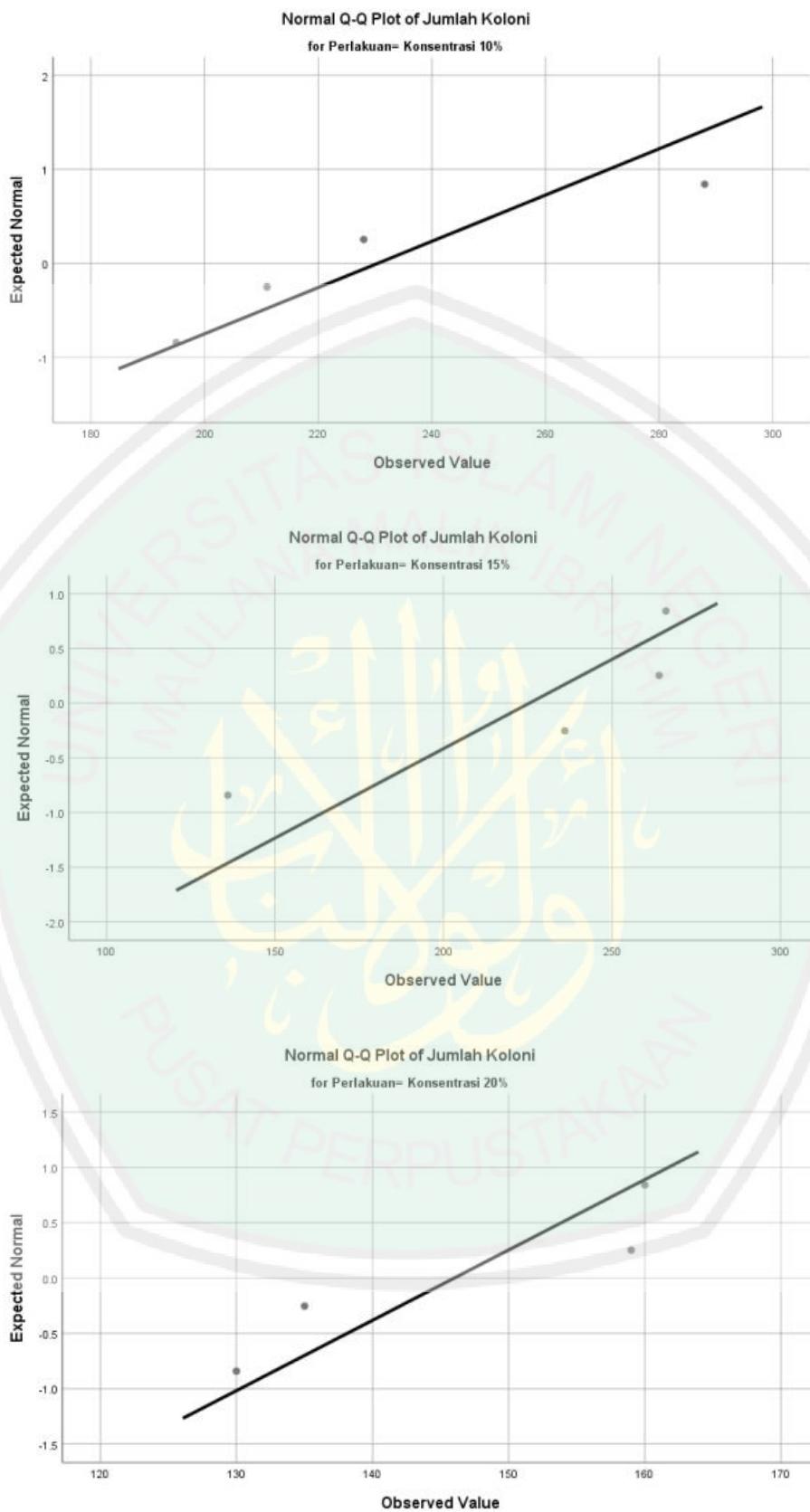
for Perlakuan= Kontrol Negatif



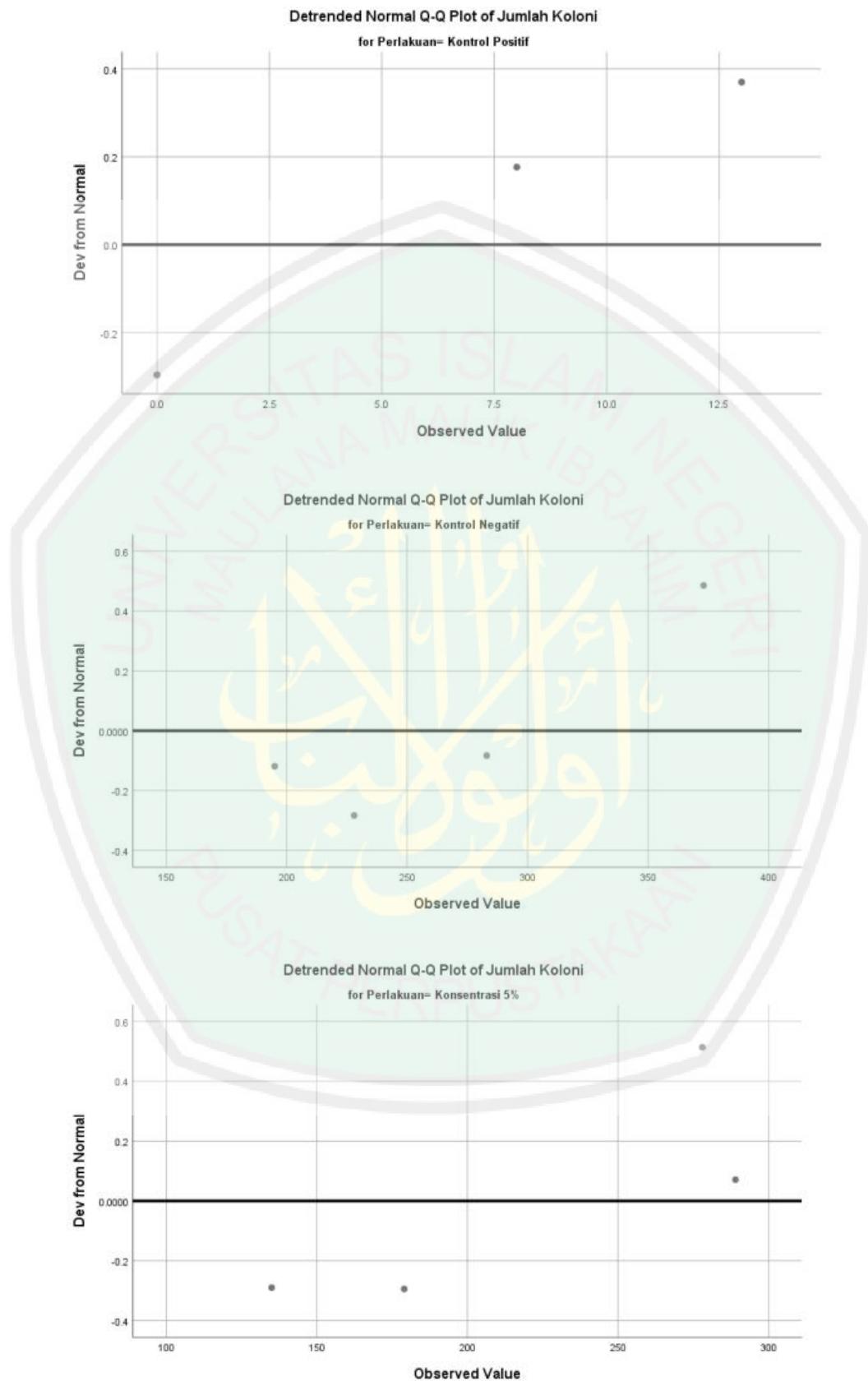
Normal Q-Q Plot of Jumlah Koloni

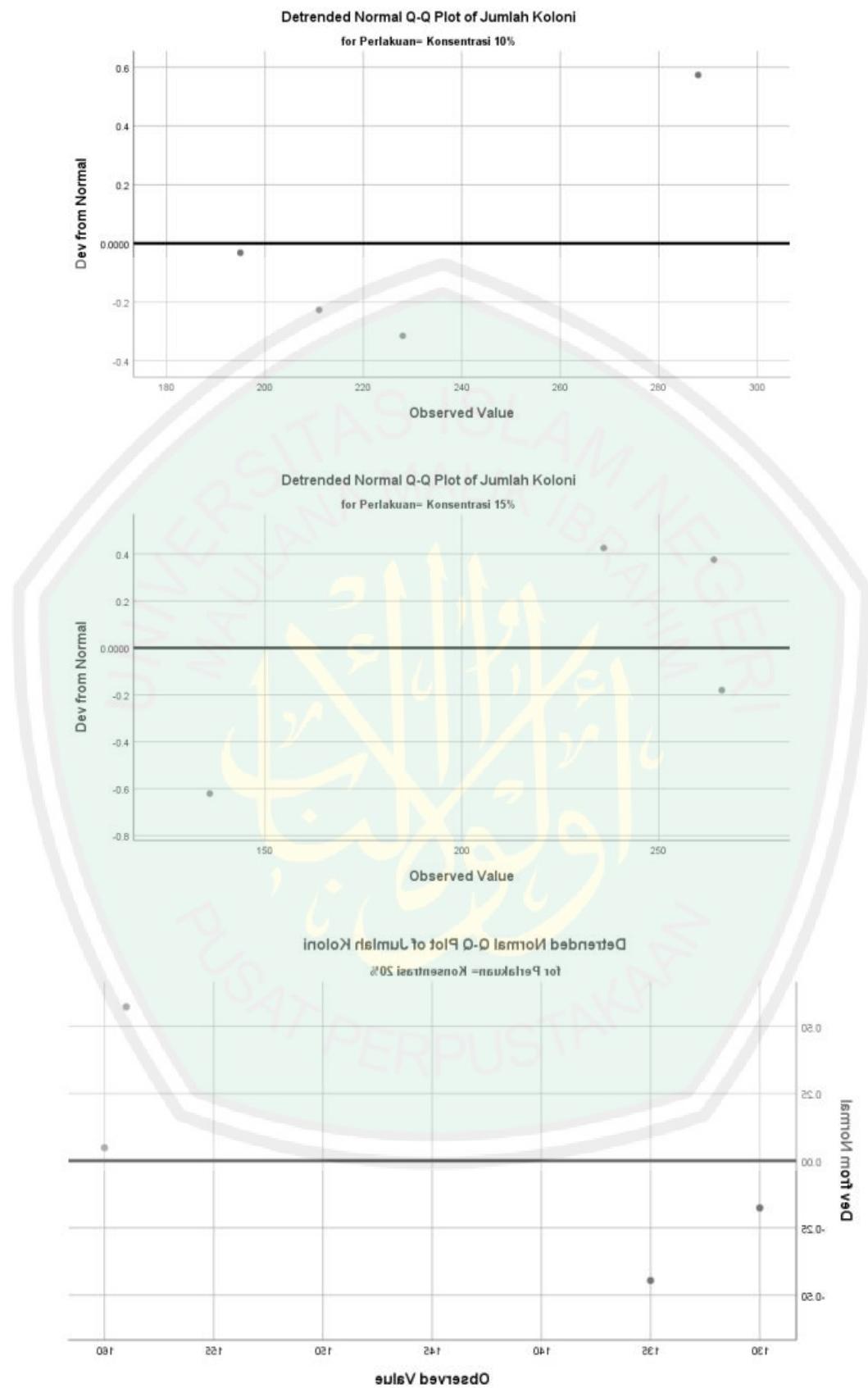
for Perlakuan= Koncentrasi 5%

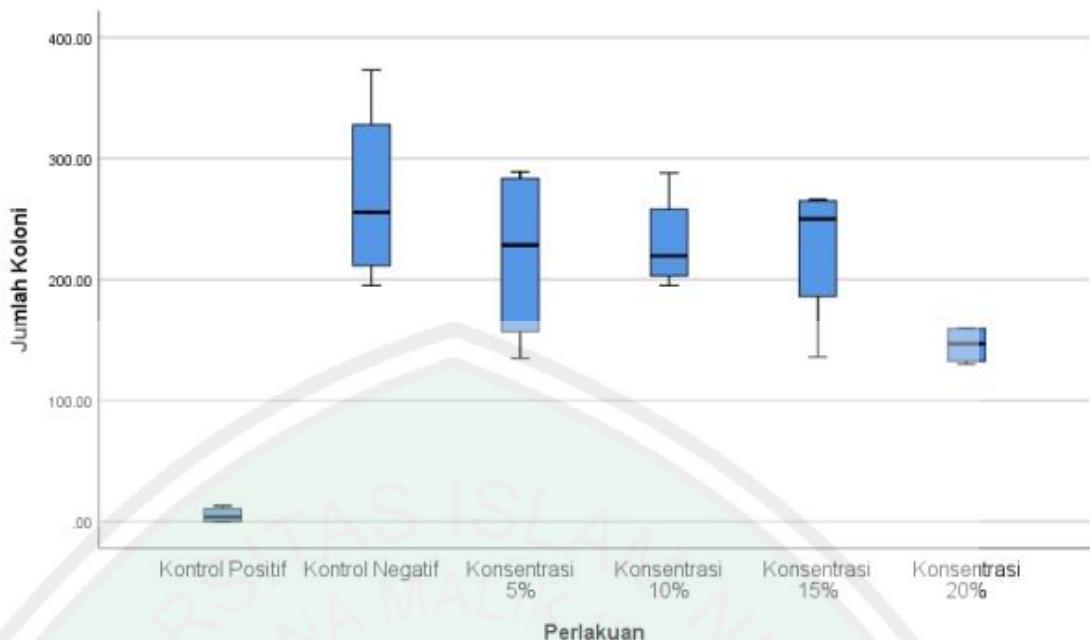




## Detrended Normal Q-Q Plots







### b. Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jumlah Koloni Based on Mean	3.854	5	18	.015
Based on Median	2.401	5	18	.078
Based on Median and with adjusted df	2.401	5	8.985	.120
Based on trimmed mean	3.605	5	18	.020

### c. Uji Statistik Non-parametrik Kruskal Wallis

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	2.50
Kontrol Negatif	4	18.25
Konsentrasi 5%	4	15.13

Konsentrasi 10%	4	16.00
Konsentrasi 15%	4	15.50
Konsentrasi 20%	4	7.63
Total	24	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>****Jumlah Koloni**

Kruskal-Wallis H	14.823
df	5
Asymp. Sig.	.011

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

**d. Uji Pos Hoc Non-parametric Man Whitney****Mann-Whitney Test K+ dan K-****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	2.50	10.00
Kontrol Negatif	4	6.50	26.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Jumlah Koloni**

Mann-Whitney U	.000
----------------	------

Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 5%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	2.50	10.00
Konsentrasi 5%	4	6.50	26.00
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

##### Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 10%

### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	2.50	10.00
Konsentrasi 10%	4	6.50	26.00
Total	8		

### Test Statistics<sup>a</sup>

Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 15%

### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	2.50	10.00
Konsentrasi 15%	4	6.50	26.00
Total	8		

### Test Statistics<sup>a</sup>

Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test K+ dan Konsentrasi 20%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Positif	4	2.50	10.00
Konsentrasi 20%	4	6.50	26.00
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

##### Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.323
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### **Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 5%**

##### **Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Negatif	4	5.25	21.00
Konsentrasi 5%	4	3.75	15.00
Total	8		

##### **Test Statistics<sup>a</sup>**

###### **Jumlah Koloni**

Mann-Whitney U	5.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-.866
Asymp. Sig. (2-tailed)	.386
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.486 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### **Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 10%**

##### **Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Negatif	4	5.00	20.00
Konsentrasi 10%	4	4.00	16.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-.584
Asymp. Sig. (2-tailed)	.559
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 15%****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Negatif	4	5.00	20.00
Konsentrasi 15%	4	4.00	16.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-.577
Asymp. Sig. (2-tailed)	.564

Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 <sup>b</sup>
-----------------------------------	-------------------

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test K- dan Konsentrasi 20%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Kontrol Negatif	4	6.50	26.00
Konsentrasi 20%	4	2.50	10.00
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

##### Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test Konsentrasi 5% dan Konsentrasi 10%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
-----------	---	-----------	--------------

Jumlah Koloni Konsentrasi 5%	4	4.25	17.00
Konsentrasi 10%	4	4.75	19.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Jumlah Koloni**

Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	17.000
Z	-.289
Asymp. Sig. (2-tailed)	.773
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.886 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test Konsentrasi 5% dan Konsentrasi 15%****Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Konsentrasi 5%	4	4.75	19.00
Konsentrasi 15%	4	4.25	17.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>****Jumlah Koloni**

Mann-Whitney U	7.000
----------------	-------

Wilcoxon W	17.000
Z	-.289
Asymp. Sig. (2-tailed)	.773
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.886 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test Konsentrasi 5% dan Konsentrasi 20%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Konsentrasi 5%	4	5.88	23.50
Konsentrasi 20%	4	3.13	12.50
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

##### Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	2.500
Wilcoxon W	12.500
Z	-1.597
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test Konsentrasi 10% dan Konsentrasi 15%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Konsentrasi 10%	4	4.25	17.00
Konsentrasi 15%	4	4.75	19.00
Total	8		

##### Test Statistics<sup>a</sup>

###### Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	17.000
Z	-.289
Asymp. Sig. (2-tailed)	.773
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.886 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Mann-Whitney Test Konsentrasi 10% dan Konsentrasi 20%

##### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Konsentrasi 10%	4	6.50	26.00
Konsentrasi 20%	4	2.50	10.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

## Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

**Mann-Whitney Test Konsentrasi 15% dan Konsentrasi 20%**

## Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Koloni Konsentrasi 15%	4	6.00	24.00
Konsentrasi 20%	4	3.00	12.00
Total	8		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

## Jumlah Koloni

Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	12.000
Z	-1.732
Asymp. Sig. (2-tailed)	.083

Exact Sig. [2\*(1-tailed  
Sig.)] .114<sup>b</sup>

---

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

#### Foto Penelitian



**Gambar 1. Proses perendaman simplisia (proses ekstraksi maserasi)**

Keterangan: Pelarut yang digunakan adalah metanol 90%, dengan perbandingan antara simplisia dan pelarut 1:4



**Gambar 2. Proses perendaman simplisia di dalam pelarut**

Keterangan: Proses perendaman dilakukan selama 2x24 jam. Perendaman diletakkan di atas shaker supaya lebih tercampur



**Gambar 3. Proses waterbath**

Keterangan : larutan diletakkan pada *waterbath* dengan tujuan untuk menguapkan pelarut. *Waterbath* disetel pada suhu 40°C



**Gambar 4. DMSO (*Dimetil sulfoxide*)**

Keterangan: DMSO digunakan untuk melarutkan ekstrak. Kadar DMSO yang digunakan adalah 10% demgam cara mencampurkan 1 ml DMSO 100% ke dalam 9 ml aquades



**Gambar 5. Ketoconazol untuk kontrol positif**

Keterangan : merk Ketoconazole 200 mg, produk generik, produksi Hexpharm Jaya PT. Kalbe Farma Tbk, sediaan tablet