

**KAJIAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN SAMIO
(*Zamioculcas zamiifolia*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC
25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa*
ATCC 27853, dan *Candida albicans* ATCC 10231**



Oleh :

Muhamad Nur Asis

19133905 A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2017

**KAJIAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN SAMIO
(*Zamioculcas zamiifolia*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC
25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa*
ATCC 27853, dan *Candida albicans* ATCC 10231**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh :

Muhamad Nur Asis

19133905 A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI
Berjudul

**KAJIAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN SAMIO
(*Zamioculcas zamiifolia*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC
25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa*
ATCC 27853, dan *Candida albicans* ATCC 10231**

Oleh :

Muhamad Nur Asis
19133905 A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 7 Juni 2017

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama

Fransiska Leviana, S.Farm., M.Sc., Apt.

Pembimbing Pendamping

Ana Indrayati, M.Si., Dr.

Penguji :

1. Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.
2. Ghani Nurfiana, M.Farm., Apt.
3. Yane Dila Keswara, S.Farm., M.Sc., Apt.
4. Fransiska Leviana, S.Farm., M.Sc., Apt.

1.
2.
3.
4.

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Barang siapa bertakwa kepada Allah maka akan dijadikan baginya jalan keluar dari segala kesusahan dan diberi rezeki dari jalan yang tidak disangka-sangka”

(Q.S. Ath-Thalaq : 2-3)

“Ilmu tanpa agama lumpuh. Agama tanpa ilmu buta”

(Albert Einstein)

“Walaupun banyak rintangan yang terjadi, tetapi apabila kita diawali dengan niat, doa, dan usaha yang terus dilaksanakan, Insyaallah kita akan mendapatkan hasil yang baik”

(Penulis)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ☺ Allah SWT, terimakasih atas semua yang telah diberikan selama ini dalam segala hal terutama skripsi ini.
- ☺ Kedua orang tuaku dan semua keluarga besarku, terimakasih atas semangat dan doa yang selalu diberikan kepadaku.
- ☺ Dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah mengajarkan, memberikan masukan, dan revisi untuk menjadi karya yang lebih baik.
- ☺ Teman-teman yang telah membantu, mengajarkan, serta memudahkan dalam praktikum skripsi maupun dalam kuliah selama ini pada saat mengalami kesulitan dengan memberikan bantuannya.
- ☺ Untuk anggota Universitas Setia Budi, Bangsa, dan Negaraku.

Semoga Allah SWT selalu memberikan petunjuk & kemudahan bagi kita semua

Aamiin

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya dengan bantuan teman-teman dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2017

Tanda tangan



Muhamad Nur Asis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'allamin. Segala puji dipanjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kita kemuliaan, menghidupkan kita dan membentuk kepribadian kita dengan kepribadian Islam dan atas ridha-Nya pula penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“KAJIAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN SAMIO (*Zamioculcas zamiifolia*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, dan *Candida albicans* ATCC 10231”**. Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana Farmasi (S.Farm) pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini pula dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terimakasih baik kepada pihak-pihak yang terlibat langsung maupun tidak, khususnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Kuasa yang selalu melindungi dan memberi petunjuk dalam setiap langkah hidupku.
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam penyusunan skripsi ini.
3. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Fransiska Leviana, S.Farm., M.Sc., Apt selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, panduan, motivasi, bimbingan, dan kesabaran dalam penyusunan skripsi ini.

5. Dr. Ana Indrayati, M.Si. selaku pembimbing pendamping yang juga telah memberikan pengarahan, panduan, motivasi, bimbingan, dan kesabaran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Tim penguji yang telah meluangkan waktunya untuk dapat menguji penulis.
7. Segenap dosen Universitas Setia Budi yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.
8. Bapak dan Ibuku serta Adikku, Paman dan Bibi dan seluruh keluargaku tercinta yang senantiasa dan selalu mendukung serta mendoakan keberhasilanku.
9. Untuk teman-teman kampus yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kerjasama selama ada dikampus khususnya pada saat praktikum skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

Dengan segala keterbatasan dan kekurangan, penulis yakin bahwa karya ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai langkah untuk meningkatkan kualitas penulis. Sebagai akhir, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan, kekhilafan, dan keterbatasan yang ada.

Surakarta, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Samio atau Zanziber Gem	4
1. Sistematika Tanaman	4
2. Nama Lain	4
3. Morfologi Tanaman	5
4. Kandungan Kimia	6

4.1. Flavonoid	6
4.2. Polifenol	7
4.3. Tanin	7
4.4. Saponin	7
5. Manfaat Tanaman	8
B. Simplisia	8
1. Pengertian Simplisia	8
2. Pengeringan Simplisia	9
C. Ekstraksi	9
1. Pengertian Ekstraksi	9
2. Metode Ekstraksi	10
3. Pelarut	10
3.1. Etanol 70%	10
3.2. Air	11
D. Uraian <i>Staphylococcus aureus</i>	11
1. Sistematika	11
2. Morfologi dan Identifikasi	12
3. Faktor Patogenitas	12
E. Uraian <i>Escherichia coli</i>	13
1. Sistematika	13
2. Morfologi dan Identifikasi	13
3. Faktor Patogenitas	13
3.1. Antigen Permukaan	13
3.2. Enterotoksin	13
4. Toksin	14
F. Uraian <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
1. Sistematika	14
2. Identifikasi	15
3. Toksin	15
G. Uraian <i>Candida albicans</i>	16
1. Sistematika	16
2. Sifat Umum	16
3. Morfologi	17
4. Biakan	17
H. Antibakteri	18
I. Antijamur	18
J. Uji Aktivitas Antimikroba	19
1. Difusi	19
2. Dilusi	20
K. Media	20

1. Definisi	20
2. Fungsi	20
3. Macam-macam Media	21
L. Sterilisasi	21
M. Landasan Teori	22
N. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Populasi dan Sampel	24
1. Populasi	24
2. Sampel	24
B. Variabel Penelitian	24
1. Identifikasi Variabel Utama	24
2. Klasifikasi Variabel Utama	24
3. Definisi Operasional Variabel Utama	25
C. Alat dan Bahan	26
1. Alat	26
2. Bahan	27
2.1. Bahan Sampel	27
2.2. Bahan Kimia	27
D. Jalannya Penelitian	27
1. Determinasi Daun Samio	27
2. Pengambilan Bahan Sampel	27
3. Pembuatan Serbuk Sampel	28
4. Penetapan Susut Pengerinan Serbuk Daun Samio	28
5. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Samio	28
6. Uji Bebas Etanol	29
7. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Samio	29
7.1. Identifikasi Flavonoid	29
7.2. Identifikasi Polifenol	29
7.3. Identifikasi Tanin	29
7.4. Identifikasi Saponin	29
8. Penyiapan Medium Pertumbuhan	29
9. Sterilisasi Alat dan Bahan	30
10. Identifikasi Mikroba Uji	30
10.1. Identifikasi Morfologi Mikroba	30
10.2. Identifikasi Pewarnaan	30
10.3. Identifikasi Fisiologis Biokimia	31
10.4. Identifikasi dan Penyiapan Jamur <i>Candida albicans</i>	33
11. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji	33

12. Pengujian Antimikroba Ekstrak Daun Samio Dengan Metode Difusi	34
12.1. Aktivitas Antibakteri	34
12.2. Aktivitas Antijamur	34
13. Pengujian Antimikroba Ekstrak Daun Samio Dengan Metode Dilusi	35
14. Analisis Hasil	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
1. Determinasi Tanaman Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	42
2. Pengambilan Bahan Sampel Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	42
3. Pengeringan dan Pembuatan Serbuk Sampel Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	42
3.1. Pengeringan Daun Samio	42
3.2. Pembuatan Serbuk Daun Samio	43
4. Hasil Penetapan Susut Pengeringan Serbuk Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	43
5. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	44
6. Uji Bebas Etanol	45
7. Hasil Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	45
8. Identifikasi Mikroba Uji	47
8.1. Identifikasi Morfologi Mikroba	47
8.2. Identifikasi Pewarnaan Mikroba	48
8.3. Identifikasi Fisiologis Biokimia	49
9. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji	52
10. Hasil Difusi Antimikroba Ekstrak Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	52
10.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	52
10.2. <i>Escherichia coli</i>	53
10.3. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54
10.4. <i>Candida albicans</i>	54
11. Hasil Dilusi Antibakteri Dari Ekstrak Daun Samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran	57

DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	4
Gambar 2. Skema pembuatan ekstrak etanolik daun samio	37
Gambar 3. Skema kerja pembuatan suspensi mikroba uji	38
Gambar 4. Skema pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun samio terhadap <i>P. aeruginosa</i> dengan metode dilusi	39
Gambar 5. Skema pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun samio terhadap <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>C. albicans</i> dengan metode difusi	40
Gambar 6. Skema pengujian aktivitas antijamur ekstrak daun samio terhadap <i>C. albicans</i> dengan metode difusi	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil pembuatan serbuk daun samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	43
Tabel 2. Uji susut pengeringan serbuk daun samio	44
Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak etanol 70% daun samio	44
Tabel 4. Hasil pemeriksaan ekstrak bebas etanol	45
Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun samio	46
Tabel 6. Hasil identifikasi makroskopis mikroba	47
Tabel 7. Hasil identifikasi pewarnaan	48
Tabel 8. Hasil uji biokimia <i>Staphylococcus aureus</i>	49
Tabel 9. Hasil uji biokimia <i>Escherichia coli</i>	50
Tabel 10. Hasil uji biokimia <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	51
Tabel 11. Hasil difusi <i>Staphylococcus aureus</i>	52
Tabel 12. Hasil difusi <i>Escherichia coli</i>	53
Tabel 13. Hasil difusi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54
Tabel 14. Hasil difusi <i>Candida albicans</i>	54
Tabel 15. Hasil dilusi antibakteri terhadap <i>P. aeruginosa</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman samio (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)	62
Lampiran 2. Gambar alat dan bahan	63
Lampiran 3. Pengujian identifikasi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	66
Lampiran 4. Pengujian identifikasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	67
Lampiran 5. Pengujian identifikasi bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	68
Lampiran 6. Pengujian identifikasi jamur <i>Candida albicans</i>	69
Lampiran 7. Perhitungan rendemen serbuk dari ekstrak daun samio	70
Lampiran 8. Perhitungan penetapan susut pengeringan serbuk daun samio ...	71
Lampiran 9. Hasil rendemen ekstrak etanol 70% daun samio kental	72
Lampiran 10. Hasil identifikasi kandungan kimia daun samio	73
Lampiran 11. Perhitungan konsentrasi ekstrak untuk uji difusi	74
Lampiran 12. Perhitungan konsentrasi ekstrak untuk uji dilusi	75
Lampiran 13. Hasil uji difusi <i>Staphylococcus aureus</i>	78
Lampiran 14. Hasil uji difusi <i>Escherichia coli</i>	79
Lampiran 15. Hasil uji difusi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	80
Lampiran 16. Hasil uji difusi <i>Candida albicans</i>	81
Lampiran 17. Hasil uji dilusi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	82
Lampiran 18. Hasil analisa statistik <i>S. aureus</i>	84
Lampiran 19. Hasil analisa statistik <i>E. coli</i>	89
Lampiran 20. Hasil analisa statistik <i>P. aeruginosa</i>	94
Lampiran 21. Hasil analisa statistik <i>C. albicans</i>	99

INTISARI

ASIS, M.N. 2017. KAJIAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN SAMIO (*Zamioculcas zamiifolia*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, dan *Candida albicans* ATCC 10231. SKRIPSI. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIA BUDI. SURAKARTA.

Tanaman samio (*Zamioculcas zamiifolia*) merupakan tanaman hias yang sudah lama ada di masyarakat. Tanaman samio mengandung flavonoid, polifenol, saponin, dan tanin. Zat-zat tersebut diduga memiliki aktivitas antimikroba sebagai antibakteri dan antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol 70% daun samio terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*.

Aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi dan dilusi. Metode difusi dilakukan untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak daun samio terhadap keempat mikroba dengan variasi konsentrasi sebesar 12,5%; 25%; 50%. Metode dilusi dilakukan untuk mengetahui mikroba yang efektif dengan ekstrak etanol daun samio konsentrasi 50% dengan rata-rata daya hambat konsentrasi paling tinggi. Data kemudian dianalisis secara statistik menggunakan program *Microsoft Excel* dan *SPSS*.

Daya hambat ekstrak daun samio terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans* masing-masing ialah 9,3 mm; 8,7 mm; 9,8 mm; dan 8,5 mm. Hasil uji dilusi terhadap *P. aeruginosa* diperoleh nilai KBM sebesar 12,5% yang berarti bahwa pada konsentrasi tersebut efektif untuk membunuh bakteri *P. aeruginosa*. Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun samio memiliki aktivitas antimikroba yang efektif terhadap keempat mikroba tersebut terutama *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci : daun samio, *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*

ABSTRACT

ASIS, M.N. 2017. STUDY OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SAMIO LEAF EXTRACTS (*Zamioculcas zamiifolia*) TO *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, and *Candida albicans* ATCC 10231. THESIS. FACULTY OF PHARMACY. SETIA BUDI UNIVERSITY. SURAKARTA.

Samio plant (*Zamioculcas zamiifolia*) is an ornamental plant has long existed in the community. Samio plants contain flavonoids, polyphenols, saponins, and tannins. These substances are suspected of having antimicrobial activity. The aim of this research is to determine the antimicrobial activity from ethanol extract 70% of samio leaf to *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Candida albicans*.

Antimicrobial activity was performed by diffusion and dilution methods. The diffusion method was performed to find out the antimicrobial activity of samio leaf extract on the four microbes with a concentration variation of 12.5%; 25%; 50%. Dilution method was performed to know the effective microbe with 50% samio leaf ethanol extract with the highest inhibitory concentration. The data then analyzed statistically using *Microsoft Excel* and *SPSS* programs.

Inhibitory power of samio leaf extract on *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, and *C. albicans* were respectively 9.3 mm; 8.7 mm; 9.8 mm; and 8.5 mm. Dilution test results of *P. aeruginosa* obtained KBM value of 12.5% which means that the concentration is effective to kill bacteria *P. aeruginosa*. Based on the above results, it can be concluded that samio leaf extract has more effective antimicrobial activity against the four microbes, especially *P. aeruginosa*.

Key words : samio leaf, *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hidup sehat adalah keinginan dari semua orang, namun keinginan tersebut kadang terhambat oleh adanya pengaruh dari lingkungan di sekitar. Terkadang terkendala oleh semakin mahalnya harga obat-obatan modern dan efek samping yang mungkin dapat ditimbulkan. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi modern yang semakin pesat dan canggih di zaman sekarang ini ternyata tidak mampu menggeser atau mengesampingkan peranan obat-obatan herbal, tetapi justru diganti dan saling melengkapi. Pengobatan herbal ialah dengan memanfaatkan tumbuhan berkhasiat obat dimana merupakan pengobatan yang dimanfaatkan serta diakui masyarakat umum, yang menandai kesadaran untuk kembali ke alam (*back to nature*) adalah untuk mencapai kesehatan optimal dan untuk mengatasi berbagai penyakit secara alami (Wahidah 2013).

Salah satu tanaman yang dapat berpotensi sebagai obat adalah tanaman samio. Tanaman samio merupakan tanaman hias yang tumbuh di daerah tropis yang biasa tahan terhadap kekeringan. Tanaman ini berasal dari Afrika dan populer di Indonesia bersamaan dengan munculnya tanaman hias yang lain seperti tanaman gelombang cinta. Tanaman samio merupakan tanaman yang unik dan cantik jika ditanam dalam pot besar, warna daun hijau berbentuk simetris, mengkilat, dan tebal (Angharad *et al* 2015).

Dasar penggunaan tanaman samio sebagai obat ialah di daerah Tanzania, daun dari tanaman samio dimanfaatkan sebagai obat sakit diare dan obat untuk sakit telinga serta material tapal memar tanaman samio digunakan sebagai obat peradangan. Tanaman samio memiliki kandungan flavonoid, polifenol, saponin, dan tanin pada daun serta asam rosmarinat, aldehid protokatekuat, dan asam kafeat pada tangkai daunnya (Angharad *et al* 2015).

Penelitian aktivitas antimikroba tanaman samio belum pernah dilakukan. Penelitian aktivitas antimikroba bahan alam dilakukan terhadap mikroba-mikroba patogen, diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*

aeruginosa, dan *Candida albicans*. *S. aureus* adalah bakteri Gram positif yang dapat menimbulkan infeksi pada setiap jaringan atau alat tubuh manusia dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas yaitu peradangan. *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit bisul, pneumonia, sakit telinga, infeksi luka dan luka bakar, keracunan makanan, dan enteritis (Gibson 1996). Bakteri lain yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia adalah *Escherichia coli*. *E. coli* adalah bakteri Gram negatif yang terdapat di saluran pencernaan manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi atau penyakit diare dari yang sedang sampai berat (Supardi 1999). Bakteri patogen lain adalah *Pseudomonas aeruginosa* yang bila masuk ke dalam daerah pertahanan dapat berperan dalam infeksi campuran dan kuman ini menyebabkan infeksi luka dan luka bakar membentuk nanah (Jawetz *et al* 2005). *P. aeruginosa* juga memiliki enzim elastase yang dapat mempunyai efek histotoksik dan mempermudah invasi organisme ini ke dalam pembuluh darah.

Salah satu jamur yang dapat menyebabkan penyakit yaitu *Candida albicans* yang dapat menyebabkan kandidiasis. *C. albicans* merupakan anggota flora normal selaput lendir, saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita. Kandidiasis dapat ditemukan pada semua umur baik pria maupun wanita dan mempunyai penyebaran di seluruh dunia. Kelainan dapat berupa rangsangan setempat, reaksi alergi, granuloma atau nekrosis, baik mengenai satu alat ataupun sistemik, serta tampak pada kulit kuku, selaput lender atau alat-alat dalam (Suprihatin 1982).

Penelitian ini akan mengkaji aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol 70% daun samio terhadap pertumbuhan bakteri dan jamur ialah *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans*. Daun samio akan diekstraksi menggunakan etanol 70% dengan metode maserasi dan diuji aktivitasnya dengan metode difusi pada keempat mikroba dan dilusi untuk mikroba yang paling sensitif terhadap ekstrak daun samio.

B. Perumusan Masalah

Pertama, apakah ekstrak daun samio memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans* dengan metode difusi ?

Kedua, manakah aktivitas antimikroba ekstrak daun samio yang paling efektif terhadap keempat mikroba tersebut dengan metode difusi ?

Ketiga, berapakah KHM dan KBM ekstrak daun samio terhadap salah satu mikroba yang paling efektif dengan metode dilusi ?

C. Tujuan Penelitian

Pertama, untuk mengetahui adanya aktivitas antimikroba ekstrak daun terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans* dengan metode difusi.

Kedua, untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak daun samio yang paling efektif terhadap keempat mikroba tersebut dengan metode difusi.

Ketiga, untuk mengetahui KHM dan KBM ekstrak daun samio terhadap salah satu mikroba yang paling efektif dengan metode dilusi.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumbangan ilmu pengetahuan dan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat khususnya di bidang kesehatan agar masyarakat mengetahui manfaat dari ekstrak daun samio sebagai zat antimikroba terutama *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Samio atau Zanzibar Gem (*Zamioculcas zamiifolia*)

1. Sistematika Tanaman

Menurut Anonim (2016), adapun klasifikasi tanaman samio berdasarkan taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Alismatales
Familia	: Araceae
Genus	: <i>Zamioculcas</i>
Species	: <i>Zamioculcas zamiifolia</i>



Gambar 1. Tanaman samio (*Zamioculcas zamiifolia*).

2. Nama Lain

Zamioculcas dengan nama umum "Zanzibar Gem" atau "ZZ Tanaman" adalah genus dari tanaman berbunga dalam keluarga Araceae, yang berisi spesies tunggal *Zamioculcas zamiifolia*. Nama botani berasal dari satu sisi kesamaan

dangkal dedaunan bahwa dari cycad genus *Zamia* dan di sisi lain kekerabatan untuk genus *Colocasia* bawah yang genus 'sinonim dari Culcas'. Botanical sinonim termasuk *Caladium zamiifolium*, *Zamioculcas loddigesii*, dan *Zamioculcas lanceolata*. Hal ini kadang-kadang dikenal dengan nama sepele tanaman ZZ, kelapa aroid, dan tanaman keabadian (Angharad *et al* 2015). Nama tanaman ini pada saat terkenal dahulu di daerah Solo ialah tanaman hias samio atau zamio.

3. Morfologi Tanaman

Zamioculcas zamiifolia merupakan herba tanaman yang tumbuh dengan tinggi 45 sampai 60 cm dari dalam bawah tanah. Memiliki daun yang menyirip dengan panjang 40 sampai 60 cm dan 6 sampai 8 pasang selebaran yang halus, mengkilap, dan hijau gelap (Anonim 2016).

Yang menarik dari tanaman samio ini adalah daunnya yang mempunyai ciri khas dengan daun yang tumbuh sejajar di sepanjang batangnya dengan jarak yang agak jauh dari satu daun ke daun lainnya. Lalu, daun berbentuk simetris dan tebal karena mengandung banyak air serta daun berwarna hijau tua mengkilap dengan jumlah daun yang tumbuh tidak banyak.

Daya tarik lainnya adalah pangkal batang yang dapat membesar sehingga membentuk bonggol yang unik. Perlu diketahui, bahwa tanaman samio mempunyai kelebihan untuk adaptasi terhadap temperatur udara sehingga mampu hidup di wilayah tropis hingga subtropis. Itulah sebabnya, mengapa merawat tanaman ini tidaklah sulit karena kita hanya perlu menjaga agar media tanam tidak terlalu lembab atau terendam air. Selain itu perlu menjadi perhatian agar tanaman ini tidak terpapar sinar matahari terus menerus tetapi cukup sinar matahari pagi. Untuk menjaga keindahan daunnya, dilakukan dengan cara menggosok permukaan daun secara perlahan menggunakan kertas tissue yang basah sehingga terlihat bersih dan mengkilap (Angharad *et al* 2015).

Tanaman samio memiliki kadar air yang sangat tinggi dari daun 91% dan dari tangkai 95% serta memiliki umur panjang pada daun adalah 6 bulan. Itulah yang mungkin dapat menjadi alasan dapat bertahan hidup sangat baik di bawah

intensitas cahaya yang rendah selama 4 bulan tanpa air. Tanaman ini memiliki kualitas pemurni udara untuk lingkungan dalam ruangan. Tanaman ini juga mampu menghilangkan senyawa organik yang mudah menguap, namun dapat menjadi gugur pada saat kekeringan (Angharad *et al* 2015).

Tanaman ini dilihat pertama kali akan menonjolkan bagian pangkal batang yang dikenal bonggol. Disitu bagian bawah yang juga sebagai batang terlihat gemuk dan makin ke atas makin kecil. Warna hijau sudah terlihat pada bagian batang dan makin kuat saat berada di permukaan daun. Tanaman samio tumbuh dari batang yang juga berfungsi sebagai tangkai daun karena daun yang tumbuh akan langsung keluar dari batang (Angharad *et al* 2015).

Dari struktur tanaman yang hanya memiliki batang dan daun maka tanaman samio harus bisa diberikan manipulasi cahaya. Tujuannya untuk menghindari arah tanaman yang tidak diinginkan. Tanaman secara alami akan mengarahkan daun ke cahaya yang paling banyak. Di situ, tanaman samio yang posisinya hanya mengarah pada satu sumber cahaya akan otomatis mengarahkan batang dan daun ke arah cahaya tersebut. Akibatnya, pertumbuhan tidak berjalan baik dan akan mengurangi estetika tanaman (Angharad *et al* 2015).

4. Kandungan Kimia

Tanaman samio termasuk ke dalam famili Araceae, di mana pada famili tersebut mengandung flavonoid dan polifenol yang mampu bertindak sebagai antioksidan dan berfungsi dalam menetralkan radikal bebas dan dengan demikian dapat meminimalkan efek kerusakan pada sel dan jaringan tubuh jika diminum. Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif dan tidak stabil akibat telah kehilangan elektron (Angharad *et al* 2015).

4.1. Flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai kerangka karbon yang terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzen tersubstitusi) yang dihubungkan oleh rantai alifatik tiga karbon, membentuk senyawa dengan deret C₆-C₃-C₆. Flavonoid terdapat dalam bagian tertentu tumbuhan (daun, buah, kulit, kayu, dan batang) dengan ciri khas pahit. Pada buah yang muda terdapat kadar flavonoid tinggi (rasa pahit), berfungsi untuk mengusir serangga dan jamur

perusak buah. Setelah matang kadar flavonoid menurun sehingga buah aman untuk dimakan. Flavonoid seperti orientin dan vicenin yang bertugas melindungi struktur sel dalam tubuh, serta cineole, myrcene, dan eugenol yang bermanfaat sebagai antibiotik alami dan antiradang (Kurniawati 2010).

4.2. Polifenol. Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki tanda khas yakni memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Polifenol berperan dalam memberi warna pada suatu tumbuhan seperti warna daun saat musim gugur.

Kelompok polifenol memiliki peran sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan. Antioksidan polifenol dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan pembuluh darah dan kanker. Polifenol dapat ditemukan pada kacang-kacangan, teh hijau, anggur merah, minyak zaitun, dan turunannya, coklat hitam, dan delima. Kadar polifenol yang lebih tinggi dapat ditemukan pada kulit buah seperti pada anggur, apel, dan jeruk.

4.3. Tanin. Tanin merupakan turunan fenol, pada mikroskop tanin biasanya tampak sebagai massa butiran bahan berwarna kuning, merah, atau coklat. Tanin dapat ditemukan pada bagian yang berbeda dari tumbuhan, misalnya pada daun, periderm, jaringan pembuluh, buah yang belum masak, kulit biji, dan jaringan yang tumbuh karena adanya penyakit. Tanin dapat ditemukan dalam sel biasa atau dalam idioblas. Tanin terdapat dalam vakuola sel atau dalam bentuk tetes di sitoplasma dan seringkali masuk ke dalam dinding sel, misalnya dalam jaringan gabus. Tanin berperan sebagai pelindung tumbuhan untuk melawan dehidrasi, pembusukan, dan perusakan oleh hewan. Secara komersil tanin digunakan khususnya dalam industri penyakit kulit (Mulyawati 2006).

4.4. Saponin. Saponin mula-mula diberi nama demikian karena sifatnya yang meyerupai sabun (Bahasa latin *sapo* berarti sabun). Saponin adalah senyawa aktif yang mempunyai permukaan kuat. Saponin dapat mengakibatkan menurunnya tegangan permukaan sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Beberapa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba. Saponin juga dapat merusak darah merah dengan cara menghemolisis dan toksik terutama untuk hewan berdarah dingin sehingga banyak dipakai untuk racun ikan dan juga bekerja

sebagai antimikroba. Busa yang terbentuk sewaktu mengekstraksi simplisia merupakan bukti adanya saponin (Robinson 1995).

Saponin merupakan senyawa yang berasa pahit menusuk, dan menyebabkan bersin dan menyebabkan iritasi terhadap lapisan lendir. Saponin yang berpotensi keras atau beracun sering sekali disebut sapotoksin. Saponin yang memiliki berat molekul tinggi sehingga menjadi upaya isolasi untuk mendapatkan saponin yang murni memenuhi banyak sekali kesulitan (Gunawan *et al* 2004).

5. Manfaat Tanaman

Walaupun informasi masih sedikit tersedia, tanaman samio sering digunakan untuk yang berhubungan dengan obat ialah di daerah Malawi. Pada daerah timur Usambara di pegunungan Tanzania, sari daun samio digunakan sebagai obat untuk mengobati sakit telinga. Di Tanzania, tapal memar dari bahan tanaman samio digunakan sebagai pengobatan terapi dari kondisi peradangan. Akar dari tanaman samio digunakan sebagai aplikasi lokal untuk mengobati ulserasi oleh orang-orang Sukuma di utara Tanzania Barat. Namun, di Indonesia tanaman samio belum menjadi tanaman yang bermanfaat sebagai obat, karena tanaman samio masih dapat berguna di masyarakat sebagai tanaman hias yang populer di masyarakat umum (Angharad *et al* 2015).

B. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi 3 macam yaitu, simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral. Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman, atau eksudat tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat yang dihasilkan hewan yang masih berupa zat kimia murni. Simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bumi, baik yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan tidak berupa zat kimia murni (Depkes 1979).

2. Pengeringan Simplisia

Pengeringan simplisia bertujuan agar simplisia tidak mudah rusak karena terurai oleh enzim yang terdapat dalam bahan baku. Enzim yang masih ada dengan adanya air akan menguraikan bahan berkhasiat yang ada sehingga bahan kimia tersebut rusak, selain itu juga mencegah adanya jamur dan mikroba lain.

Pengeringan yang paling baik dilakukan dengan pengaturan suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara. Pengeringan yang dilakukan menggunakan sinar matahari langsung akan menyebabkan terjadinya penguraian bahan berkhasiat. Pelaksanaan pengaturan pengeringan ditentukan dari bentuk atau bagian bahan yang akan dikeringkan. Bagian tanaman yang tipis seperti bunga dan daun tidak perlu dipotong, bagian tanaman yang keras seperti biji, akar, batang dan kayu sebaiknya dipotong terlebih dahulu. Pengeringan simplisia yang dilakukan menggunakan alat pengering yang harus diperhatikan adalah jenis bahan, suhu pengeringan, dan waktu pengeringan, sehingga simplisia tidak mudah rusak dan kandungan kimia yang berkhasiat tidak berubah karena proses fermentasi (Gunawan & Mulyani 2004).

C. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan serbuk tersisa diperlukan sedemikian sampai memenuhi baku yang ditetapkan (Anonim 1985). Ekstraksi atau penyarian merupakan proses perpindahan zat aktif yang semula berada dalam sel ditarik oleh cairan penyari, sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari (Ansel 1989). Pembuatan sediaan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat dalam simplisia mempunyai kadar yang tinggi dan hal ini memudahkan pengaturan dosis zat berkhasiat (Anief 2003).

2. Metode Ekstraksi

Metode maserasi dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman pada wadah (bejana) gelas atau stainless steel, ditutup dan diberi larutan penyari agar terjadi penetrasi ke dalam sel tanaman yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan terjadi perpindahan (difusi) yang disebabkan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel. Peristiwa difusi akan terus berkelanjutan sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Penggunaan metode ini akan lebih efektif dalam proses penyarian jika dilakukan pengadukkan (Depkes 1986).

Proses maserasi dilakukan dengan cara 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukan ke dalam suatu bejana, kemudian dituangi 75 bagian penyari ditutup dan dibiarkan selama 5 hari untuk memungkinkan berlangsungnya proses melarutnya bahan simplisia. Hindarkan dari sinar matahari sambil berulang-ulang diaduk. Campuran tersebut diperas, dicuci ampasnya dengan cairan penyari sampai mendapat 100 bagian. Maserat dipindah ke dalam bejana tertutup dan dibiarkan ditempat yang sejuk, terlindung dari cahaya selama dua hari, maserat disaring kemudian disuling pada tekanan rendah pada suhu tidak lebih dari 50°C hingga konsentrasi yang dikehendaki (Depkes 1986).

3. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat untuk melarutkan suatu obat dalam preparat larutan. Pemilihan pelarut yang akan digunakan dalam ekstraksi dari bahan mentah obat tertentu berdasarkan daya larut zat aktif dan zat yang tidak aktif (Ansel 1989). Faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan cairan penyari seperti murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan terbakar, selektif yaitu menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat berkhasiat, diperbolehkan untuk peraturan (Depkes 1986).

3.1. Etanol 70%. Aktivitas tinggi ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air dapat dikaitkan dengan adanya jumlah yang lebih tinggi polifenol

dibandingkan dengan ekstrak air. Ini berarti bahwa etanol lebih efisien dalam dinding sel dan biji degradasi yang memiliki karakter unpolar dan menyebabkan polifenol yang akan dirilis dari sel. Konsentrasi flavonoid lebih terdeteksi dengan etanol 70%, karena polaritasnya lebih tinggi daripada etanol murni. Konsentrasi air ditambahkan ke etanol murni sampai 30% untuk mempersiapkan etanol 70% sampai polaritas pelarut meningkat. Etanol lebih mudah menembus membran sel dalam mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman. Hampir semua mengidentifikasi komponen aktif dari tanaman terhadap mikroorganisme yang aromatik atau jenuh. Senyawa organik diperoleh melalui etanol awal atau ekstraksi metanol. Metanol lebih polar dibandingkan etanol karena sifat metanol lebih sitotoksik, hal ini tidak cocok untuk ekstraksi dalam beberapa jenis penelitian karena mengakibatkan salah hasil (Tiwari *et al* 2011).

3.2. Air. Air dipertimbangkan sebagai pelarut stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan alamiah. Air dapat melarutkan enzim sehingga enzim yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan reaksi enzimatik, yang mengakibatkan penurunan mutu, tetapi dengan adanya air mempercepat proses hidrolisis. Penggunaan air sebagai cairan penyari kurang menguntungkan di samping zat aktif ikut tersari juga zat lain yang tidak diperlukan mengganggu proses penyarian (Depkes 1986).

D. Uraian *Staphylococcus aureus*

S. aureus merupakan agen penyebab utama mastitis pada sapi perah maupun kambing. *S. aureus* sering menyebabkan mastitis subklinis maupun mastitis kronis, sehingga kejadian mastitis seringkali dihubungkan dengan infeksi *S. aureus*. *S. aureus* juga dapat menyebabkan rasa sakit pada telinga.

1. Sistematika

Adapun klasifikasi dari *S. aureus* menurut Salle (1961) :

Kingdom	: Protozoa
Divisi	: Schyzomycetes
Kelas	: Schyzomycetes
Ordo	: Eubacteriales

Familia : Micrococcaceae
Genus : Staphylococcus
Species : *Staphylococcus aureus*

2. Morfologi dan Identifikasi

S. aureus adalah bakteri berbentuk bola dengan diameter kira-kira 1 μm , biasanya hidup bergerombol seperti buah anggur. Biakan cair juga terlihat kokus yang tunggal, berpasangan, tetrad, atau berbentuk rantai. Kokus muda bersifat Gram positif, pada biakan tua banyak sel menjadi Gram negatif. *S. aureus* juga tidak bergerak dan tidak membentuk spora (Jawetz *et al* 1986).

S. aureus mudah tumbuh pada perbenihan bakteriologi dalam keadaan aerobik atau mikro-aerobik. *S. aureus* tumbuh paling cepat pada 37°C tetapi paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar. Koloni pada perbenihan bulat, halus, menonjol, berkilauan, serta membentuk pigmen. *S. aureus* memiliki warna kuning emas (Jawetz *et al* 1986).

3. Faktor Patogenitas

S. aureus mempunyai 4 karakteristik khusus, yaitu faktor virulensi yang menyebabkan penyakit berat, faktor differensiasi yang menyebabkan penyakit yang berbeda pada sisi atau tempat berbeda, faktor persisten bakteri pada lingkungan dan pada manusia yang membawa gejala karier, dan faktor resistensi terhadap berbagai antibiotika yang sebelumnya masih efektif. *S. aureus* menghasilkan katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Spicer 2000 ; Jawetz *et al* 2005).

S. aureus dapat menimbulkan infeksi pada setiap jaringan atau alat tubuh manusia dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit bisul, pneumonia, sakit telinga, infeksi luka dan luka bakar, keracunan makanan, dan enteritis (Gibson 1996).

E. Uraian *Escherichia coli*

E. coli merupakan bakteri flora normal yang hidup di saluran cerna manusia dan dapat menyebabkan infeksi atau penyakit diare sedang sampai berat. *E. coli* dapat menyebabkan diare dengan cara memproduksi endotoksin dan eksotoksin.

1. Sistematika

Menurut Jawetz *et al* (2013) *E. coli* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Protophyta
Divisi	: Schizomycetes
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Species	: <i>Escherichia coli</i>

2. Morfologi dan Identifikasi

E. coli termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang, berderet, dan merupakan flora yang paling banyak diusus serta bergerak dengan flagel. Galur *E. coli* dapat menghasilkan enterotoksin yang tidak tahan panas, yang dapat meningkatkan sekresi air dan klorida dalam lumen usus dan menyebabkan hipermotilitas yang akan menyebabkan diare pada anak-anak (Jawetz *et al* 1986).

3. Faktor Patogenitas

3.1. Antigen Permukaan. Terdapat 2 tipe fimbriae pada *E. coli* yaitu tipe sensitif manosa (pili) dan tipe resisten manosa (CFAs I & II). Kedua tipe fimbriae ini penting sebagai faktor kolonisasi, yaitu untuk perlekatan bakteri pada sel atau jaringan inang. Misalnya antigen CFAs I dan II melekatkan enteropathogenic *E. coli* pada sel epitel usus binatang.

3.2. Enteroroksin. Ada 2 macam enterotoksin yang telah berhasil diisolasi dari *E. coli* yaitu toksin termolabil dan toksin termostabil. Produksi kedua macam

toksin ini diatur oleh plasmid yang mampu pindah dari satu bakteri ke bakteri lainnya. Terdapat 2 macam plasmid, satu plasmid mengkode pembentukan toksin termolabil dan toksin termostabil serta satu plasmid lainnya mengatur pembentukan toksin termostabil saja (Karsinah & Moehario 1994).

4. Toksin

Toksin pada *E. coli* dibagi menjadi empat yaitu 1.) *E. coli* enterotoksigenik (ETEC) memproduksi toksin termolabil dan toksin termostabil. Toksin-toksin ini bekerja pada sel usus untuk menstimulasi sekresi cairan, menyebabkan terjadinya diare. 2.) *E. coli* enteroinvasif (EIEC) menyebabkan penyakit diare seperti disentri yang disebabkan oleh shigella. Bakteri menginvasi sel mukosa, menimbulkan kerusakan sel dan terlepasnya lapisan mukosa. 3.) *E. coli* enteropatogenik (EPEC) merupakan *E. coli* yang pertama dikenali sebagai patogen primer yang menyebabkan wabah diare di tempat perawatan anak. Penempelan berhubungan dengan hilangnya mikrovili dan disebabkan oleh pengaturan ulang dari aktin sel inang. 4.) *E. coli* enterohemoragik (EHEC) memproduksi verotoksin yang bekerja pada sel vero *in vitro*. Diare berdarah yang disebabkan dapat diperparah oleh hemolisis dan gagal ginjal akut. Bakteri ini ditransmisikan ke manusia melalui buruknya higienitas (Gillespie & Bamford 2008).

F. Uraian *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus atau lengkung, berukuran 0,6 x 2 µm. Dapat ditemukan satu-satu, berpasangan, dan kadang membentuk rantai pendek, tidak mempunyai spora, tidak mempunyai selubung, serta mempunyai flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub) sehingga selalu bergerak (Mayasari 2005).

1. Sistematika

Menurut Holt *et al* (1994), klasifikasi *P. aeruginosa* sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Class : Proteobacteria

Ordo : Pseudomonadales
Family : Pseudomonadaceae
Genus : Pseudomonas
Species : *Pseudomonas aeruginosa*

2. Identifikasi

P. aeruginosa merupakan bakteri obligat yang mudah tumbuh pada berbagai medium kultur, kadang-kadang menghasilkan aroma yang manis atau berbau, seperti anggur. *P. aeruginosa* membentuk koloni yang bundar dan licin dengan warna kehijauan yang berfluoresensi. Bakteri ini sering menghasilkan pigmen kebiruan tak berfluoresensi, piosianin yang berdifusi ke dalam agar. Banyak galur *P. aeruginosa* juga menghasilkan pigmen berfluoresensi, pioverdin yang memberikan warna pada agar. Beberapa galur menghasilkan pigmen merah gelap, piorubin, atau pigmen hitam, piomelanin.

P. aeruginosa tumbuh dengan baik pada suhu 37-42°C, bersifat oksidase-positif. *P. aeruginosa* tidak memfermentasi karbohidrat, tetapi banyak galur yang mengoksidasi glukosa. Identifikasi *P. aeruginosa* biasanya didasarkan pada morfologi koloni, kepositifan oksidase, adanya pigmen khas, dan pertumbuhan pada suhu 42°C (Jawetz *et al* 2012).

3. Toksin

P. aeruginosa hanya patogen bila masuk ke dalam daerah pertahanan normalnya tidak ada atau bila berperan dalam infeksi campuran. Kuman ini menyebabkan infeksi luka dan luka bakar membentuk nanah yang berwarna biru-hijau, meningitis, bila dimasukkan dalam punksi lumbal, dan infeksi saluran kemih, bila dimasukkan dalam kateter dan alat-alat atau dalam larutan irigasi. Terserangnya saluran napas, khususnya dari alat respirator yang terkontaminasi mengakibatkan “*necrotizing pneumonia*”. Terdapat strain *Pseudomonas* mukoid, khususnya pada penderita dengan fibrosis kistik paru-paru atau bronkhiektosis. Infeksi jaringan kornea dapat menyebabkan kebutaan. Infeksi lokal kuman ini dapat menyebar melalui darah, sehingga dapat menyebabkan septisemia dan lesi

fokal pada jaringan lain. Pada septisemia angka kematian dapat mencapai 80% (Jawetz *et al* 2005).

P. aeruginosa dapat mensintesis toksin dan enzim yang mematikan bagi manusia. Lipid A (endotoksin) berada di dinding sel dari bakteri merupakan zat penyebab demam, vasodilatasi, inflamasi dan gejala lain. Exotoxin A dan Exoenzim S dapat menghambat sintesis protein eukariotik sel yang menyebabkan kematian sel. *P. aeruginosa* juga memiliki enzim elastase yang dapat mempunyai efek histotoksik dan mempermudah invasi organisme ini ke dalam pembuluh darah (Bauman 2007).

G. Uraian *Candida albicans*

Jamur merupakan organisme eukariotik yang mempunyai inti sel, memproduksi spora, tidak mempunyai klorofil sehingga dapat berfotosintesis, berkembangbiak secara seksual dan aseksual, mempunyai bagian tubuh yang berbentuk filamen dengan dinding sel yang mengandung selulosa atau kitin bahkan keduanya (Fardiaz 1992).

1. Sistematika

Menurut Frobisher dan Fuert's (1983), sistematika *C. albicans* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Thallophyta
Anak Divisi	: Fungi
Kelas	: Ascomycetes
Bangsa	: Cryptococcales
Suku	: Cryptococcales
Anak Suku	: Candidoidae
Marga	: Candida
Jenis	: <i>Candida albicans</i>

2. Sifat Umum

Sifat *C. albicans* dianggap spesies terpatogen dan menjadi penyebab utama kandidiasis. Jamur ini tidak terdapat dalam alam bebas, tetapi tumbuh

sebagai saproba pada berbagai alat tubuh manusia, terutama yang mempunyai hubungan dengan dunia luar misalnya rongga usus, karena usus merupakan sumber infeksi terpenting untuk manusia (Suprihatin 1982).

Kandidiasis merupakan penyakit akibat infeksi candida baik primer maupun sekunder terhadap penyakit lain yang telah ada. Kandidiasis dapat ditemukan pada semua umur baik pria maupun wanita dan mempunyai penyebaran diseluruh dunia. Kandidiasis memiliki gambaran klinik dengan variasi yang sangat luas, bergantung pada alat yang terkena, bersifat akut atau menahun. Kelainan dapat berupa rangsangan setempat, reaksi alergi, granuloma atau nekrosis, baik mengenai satu alat ataupun sistemik, serta tampak pada kulit kuku, selaput lender atau alat-alat dalam (Suprihatin 1982).

3. Morfologi

Candida albicans adalah jamur lonjong bertunas yang menghasilkan pseudomiselium dalam biakkan, jaringan, dan eksudat. Ukuran *C. albicans* yaitu 2-3 μm x 4-6 μm . *C. albicans* merupakan anggota flora normal selaput lendir, saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita. *C. albicans* dapat menimbulkan invasi dalam aliran darah, endokarditis atau infeksi pada mata dan organ lain. *C. albicans* mampu meragikan glukosa dan maltosa, menghasilkan asam dan gas, tidak bereaksi dengan laktosa. Peragian karbohidrat ini bersama-sama dengan sifat koloni dan morfologi koloni, membedakan *C. albicans* dengan spesies candida lainnya (Jawetz *et al* 1986).

4. Biakan

Medium yang biasa digunakan ialah *Saboroud Glukosa Agar* dengan atau tanpa antibiotik. Biakan dieramkan pada suhu kamar (25-30°C), biasanya sesudah 3 hari telah tampak koloni Candida yang berwarna putih kekuningan, timbul diatas permukaan medium, mempunyai permukaan yang agak keriput, berbau khas ragi (Suprihatin 1982).

H. Antibakteri

Antibakteri adalah suatu senyawa yang dalam konsentrasi kecil mampu menghambat bahkan dapat membunuh proses kehidupan dari suatu mikroorganisme (Jawetz *et al* 1986). Beberapa istilah yang digunakan untuk menjelaskan proses pembasmian bakteri yaitu germisid ialah bahan yang dipakai untuk membasmi mikroorganisme dengan mematikan sel-sel vegetatif, tetapi tidak selalu mematikan sporanya.

Suatu zat antibakteri yang ideal memiliki toksisitas selektif, istilah ini berarti bahwa suatu obat berbahaya bagi parasit tetapi tidak membahayakan inang. Seringkali, toksisitas selektif lebih relatif dan bukan absolut, ini berarti bahwa suatu obat pada konsentrasi tertentu dapat ditoleransi oleh inang dan dapat merusak parasit (Jawetz *et al* 2013). Toksisitas selektif dapat berupa fungsi dari reseptor khusus yang dibutuhkan untuk perlekatan obat, atau dapat bergantung pada penghambatan proses biokimia yang penting untuk parasit tetapi tidak untuk inang. Mekanisme kerja sebagian besar obat antibakteri belum dimengerti secara jelas. Namun, untuk mudahnya mekanisme kerja dibagi menjadi empat cara yaitu penghambatan dinding sel, penghambatan fungsi selaput sel, penghambatan sintesis protein, dan penghambatan sintesis asam nukleat (Jawetz *et al* 2013).

Berdasarkan mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi lima kelompok yaitu menghambat sintesis dinding sel bakteri, mengganggu metabolisme sel bakteri, merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis protein sel bakteri, dan menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri. Bakterisid adalah bahan yang dipakai untuk vegetatif bakteri. Bakteriostatik adalah suatu bahan yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri tanpa memamatkannya. Antibakteri ada yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri yang dikenal dengan aktivitas bakteriostatik, serta ada yang bersifat membunuh bakteri yang dikenal dengan aktivitas bakterisid (Ganiswara 1995).

I. Antijamur

Antijamur mempunyai pengertian sebagai fungisid. Fungistatik mempunyai definisi suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur tanpa

mematikan sedangkan fungsi antijamur adalah suatu senyawa yang dapat membunuh jamur.

Mekanisme kerja dapat dikelompokkan sebagai berikut: pertama, gangguan membran sel pada konsentrasi rendah akan merubah permeabilitas dan terjadinya kehilangan ion kalium, dan pada konsentrasi yang lebih besar, asam amino dari hasil metabolisme lain akan hilang pada konsentrasi subletal, ion kalium akan hilang dan menyebabkan hifa sangat permeabel sehingga gula fosfat dan komponen lain yang biasanya tidak dapat masuk, bisa berpenetrasi. Antibiotik membentuk senyawa kompleks dengan sterol yang dapat merusak fungsi membran, mekanisme ini mempunyai efek sebagai fungisid. Kedua, penghambatan sintesis khitin merupakan mekanisme kontrol jamur patogen yang ideal sebagai antijamur, selektif tanpa memberikan efek samping pada manusia. Ketiga, penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Keempat, penghambatan produksi energi atau ATP dengan menghambat transport elektron dan fosforisasi yang terjadi dari sitoplasma atau mitokondria (Ganiswara 1995).

J. Uji Aktivitas Antimikroba

Uji aktivitas suatu zat antimikroba digunakan untuk mengetahui apakah zat tersebut dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Menurut Bonang dan Koeswadono (1982), uji aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan metode yang biasanya dilakukan ialah :

1. Difusi

Metode yang paling sering digunakan dalam penelitian ialah metode difusi cakram. Cakram kertas berisi sejumlah obat tertentu yang ditempatkan pada medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri dan jamur uji pada permukaannya. Setelah diinkubasi, zona hambat sekitar cakram dipergunakan untuk mengukur kekuatan daya hambat obat terhadap bakteri dan jamur uji. Metode difusi dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika dan kimia, misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekuler, dan stabilitas obat. Keuntungan dari metode difusi adalah fleksibilitas yang lebih besar dalam

memilih obat yang akan diperiksa, kemudian mengenali biakan campuran, dan biaya yang relatif murah (Jawetz *et al* 2001).

2. Dilusi

Zat antibakteri dan antijamur dengan konsentrasi berbeda-beda dimasukkan dalam media cair kemudian media tersebut langsung diinokulasi dan diinkubasi. Tujuan metode ini adalah menentukan konsentrasi terkecil suatu zat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba uji. Dilusi memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang lama dan penggunaannya dibatasi dan keuntungan metode ini adalah memberikan hasil kualitatif yang menunjukkan jumlah antimikroba yang dibutuhkan untuk mematikan mikroba (Jawetz *et al* 2001).

K. Media

1. Definisi

Media adalah bahan yang terdiri dari zat-zat kimia organik dan atau anorganik yang setelah melalui proses pengolahan tertentu dapat digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan mikroba.

Media yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat yaitu harus mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakkan mikroba. Media mempunyai tekanan osmosa, tegangan permukaan, dan pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba. Steril yaitu tidak ditumbuhi oleh mikroba lain yang tidak diharapkan serta tidak bersifat toksik (Suriawiria 1986).

2. Fungsi

Fungsi media antara lain untuk menumbuhkan, untuk mengisolasi, untuk memperbanyak, untuk menguji sifat-sifat, untuk menghitung jumlah, dan untuk menyimpan mikroba dan jamur yang akan dipergunakan.

3. Macam-macam Media

Bentuk media ditentukan oleh ada tidaknya penambahan zat pematat seperti agar-agar, gelatin, dan sebagainya. Media padat apabila ke dalam media ditambahkan antara 12-15 gram tepung agar-agar per 1000 ml media. Jumlah tepung agar-agar yang ditambahkan tergantung pada jenis dan kelompok mikroba yang ditambahkan. Jenis media yang memerlukan kadar air tinggi, maka jumlah tepung agar-agar harus rendah, tetapi untuk jenis media yang memerlukan kandungan air rendah penambahan tepung harus banyak. Media padat umumnya dipergunakan untuk bakteri, ragi, jamur, dan kadang-kadang juga mikroalga.

Media cair apabila ke dalam media tidak ditambahkan zat pematat, biasanya media cair dipergunakan untuk perbaikan mikroalga tetapi juga mikroba lain, terutama bakteri dan ragi. Media semi cair atau semi padat apabila penambahan zat pematat hanya 25% atau kurang dari yang seharusnya. Umumnya diperlukan untuk pertumbuhan mikroba dan jamur yang banyak memerlukan kandungan air dan hidup aerobik atau fakultatif (Suriawiria 1986).

L. Sterilisasi

Bahan ataupun peralatan yang dipergunakan di dalam bidang mikrobiologi harus dalam keadaan steril yang artinya pada bahan atau peralatan tersebut tidak didapatkan mikroba yang tidak diharapkan kehadirannya, baik yang akan mengganggu atau merusak media ataupun mengganggu kehidupan dari proses yang sedang dikerjakan (Suriawiria 1986).

Tindakan sterilisasi yang dapat dilakukan meliputi: Pertama, sterilisasi fisik yaitu dengan pemanasan, penggunaan sinar gelombang pendek seperti sinar UV, dan dengan radiasi. Kedua, sterilisasi secara kimia yaitu memakai bahan kimia misal dengan menggunakan desinfektan, larutan alkohol, dan larutan formalin. Ketiga, sterilisasi secara mekanik yaitu dengan menggunakan saringan atau filter dengan pori-pori halus sehingga dapat menahan bakteri. Media agar yang digunakan disterilkan terlebih dahulu dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Suriawiria 1986).

M. Landasan Teori

Menurut Jawetz *et al* (1986) antibakteri adalah suatu senyawa yang dalam konsentrasi kecil mampu menghambat bahkan dapat membunuh proses kehidupan dari suatu mikroorganisme. Mekanisme kerja sebagian besar obat antibakteri belum dimengerti secara jelas, namun untuk mudahnya mekanisme kerja dibagi menjadi empat cara yaitu penghambatan dinding sel, penghambatan fungsi selaput sel, penghambatan sintesis protein, dan penghambatan sintesis asam nukleat (Jawetz *et al* 2013). Antibakteri ada yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri yang dikenal dengan aktivitas bakteriostatik, serta ada yang bersifat membunuh bakteri yang dikenal dengan aktivitas bakterisid (Ganiswara 1995).

Uji aktivitas zat antimikroba digunakan untuk mengetahui apakah zat tersebut dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Uji aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan metode difusi dan dilusi. Metode difusi ialah metode yang mempergunakan *disc* cakram berisi sejumlah obat tertentu yang ditempatkan pada medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi mikroba uji pada permukaannya dan setelah diinkubasi, zona hambat sekitar *disc* cakram dipergunakan untuk mengukur kekuatan hambat obat terhadap mikroba uji (Jawetz *et al* 2001). Metode dilusi ialah zat antimikroba dengan konsentrasi berbeda-beda dimasukkan dalam media cair untuk menentukan konsentrasi terkecil suatu zat uji dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba uji (Jawetz *et al* 1986).

Dari penelitian sebelumnya, tanaman samio digunakan sebagai obat untuk mengobati sakit telinga dan sebagai pengobatan terapi dari kondisi peradangan dengan data empiris daun samio dibuat jus kemudian diminum untuk mengobati peradangan pada telinga yang disebabkan oleh *S. aureus*. Tanaman samio diketahui memiliki flavonoid dan polifenol yang termasuk dalam famili *Araceae*. Penelitian ini menggunakan daun samio yang dibuat ekstrak dengan dilakukan maserasi memakai etanol 70%. Mikroba *S. aureus* karena bakteri ini dapat menimbulkan infeksi pada setiap jaringan atau organ tubuh manusia, salah satunya adalah peradangan. Peradangan dapat terjadi karena *S. aureus* yang dapat menyebabkan penyakit bisul, pneumonia, sakit telinga, infeksi luka dan luka

bakar, keracunan makanan, dan enteritis. Kemudian juga menggunakan *E. coli* karena bakteri ini mudah sekali menimbulkan infeksi, salah satunya adalah diare. Diare dapat terjadi karena *E. coli* memproduksi toksin termolabil dan termostabil. Toksin-toksin ini bekerja pada usus untuk menstimulasi sekresi cairan, sehingga menyebabkan terjadinya diare (Gillespie & Bamford 2008). Menggunakan bakteri *P. aeruginosa* yang merupakan bakteri patogen yang bila masuk ke tubuh dapat menyebabkan infeksi luka dan luka bakar membentuk nanah. *P. aeruginosa* dapat mensintesis toksin dan enzim yang mematikan bagi manusia (Bauman 2007).

Antijamur mempunyai pengertian fungisid dengan definisi ialah suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur tanpa mematikan sedangkan fungsi antijamur adalah suatu senyawa yang dapat membunuh jamur. Antibiotik dapat membentuk senyawa kompleks dengan sterol yang dapat merusak fungsi membran, mekanisme ini mempunyai efek sebagai fungisid (Ganiswara 1995). Sifat *C. albicans* dianggap spesies patogen dan menjadi penyebab utama kandidiasis. Jamur ini tidak terdapat dalam alam bebas, tetapi tumbuh pada berbagai alat tubuh manusia, terutama yang mempunyai hubungan dengan dunia luar misalnya rongga usus, karena usus merupakan sumber infeksi terpenting untuk manusia (Suprihatin 1982).

N. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Pertama, ekstrak daun samio memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans*.

Kedua, aktivitas antimikroba ekstrak daun samio yang paling efektif dengan metode difusi adalah *S. aureus*.

Ketiga, KHM dan KBM ekstrak daun samio terhadap salah satu mikroba yang paling efektif dapat ditentukan dengan metode dilusi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kumpulan daun samio yang diperoleh dari Mojosongo, Solo, Jawa Tengah.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang ingin diteliti, yang ciri-ciri dan keberadaannya diharapkan mampu mewakili atau menggambarkan ciri-ciri dan keberadaan populasi yang sebenarnya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun samio yang diambil secara acak yang sudah lama tumbuh baik yang berwarna hijau maupun berwarna kuning dan tidak rusak.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi Variabel Utama

Variabel utama adalah variabel yang membuat identifikasi dari semua variabel yang diteliti langsung. Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak daun samio hasil maserasi dengan pelarut etanol 70% yang diuji antimikroba terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans*.

2. Klasifikasi Variabel Utama

Variabel utama yang telah diidentifikasi terlebih dahulu dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel, yaitu variabel bebas, variabel kendali, dan variabel tergantung.

Variabel bebas adalah variabel yang dengan sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun samio.

Variabel kendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung, sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi, penyimpanan biakan bakteri dan jamur, laboratorium, peneliti, sterilitas, medium, peralatan praktikum, kemurnian bakteri dan jamur, serta pekerjaan aseptis sehingga tidak terjadi kontaminan.

Variabel tergantung adalah titik pusat permasalahan pilihan dalam penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah diameter daya hambat dari ekstrak daun samio dengan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans* dan juga daya bunuh dari ekstrak daun samio dengan konsentrasi berbeda terhadap *P. aeruginosa*.

3. Definisi Operasional Variabel Utama

Pertama, daun samio adalah seluruh daun pada tanaman samio (*Zamioculcas zamiifolia*) berwarna hijau maupun berwarna kuning dan tidak rusak yang diperoleh di Mojosongo, Solo, Jawa Tengah yang ditanam sudah lama.

Kedua, serbuk adalah simplisia kering daun samio yang dihaluskan dengan penggilingan dan diayak dengan pengayak ukuran mesh 40.

Ketiga, ekstrak etanol daun samio adalah cairan hasil penarikan sari dari daun samio dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, kemudian diuapkan dengan evaporator dan dilanjutkan dengan oven untuk mendapatkan ekstrak kental.

Keempat, mikroba yang digunakan adalah bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, serta jamur *Candida albicans* ATCC 10231 yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi.

Kelima, suspensi yang dibuat sesuai dengan media pertumbuhan bakteri pada BHI dan jamur pada SGC masing-masing sebanyak 10 ml. Media pertumbuhan diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi.

Keenam, metode difusi adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui diameter zona hambat yang terbentuk dari kontrol positif, kontrol negatif, konsentrasi ekstrak daun samio 12,5%; 25%; dan 50%.

Ketujuh, *disc* cakram antibiotik Siprofloksasin adalah *disc* antibiotik yang mengandung senyawa kimia siprofloksasin dengan dosis 5 µg yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi.

Kedelapan, blank *disc* cakram steril yang belum mengandung senyawa kimia yang nantinya akan dicelupkan dengan ekstrak daun samio dengan konsentrasi berbeda.

Kesembilan, metode dilusi adalah uji sampel yang dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan bakteri atau jamur dengan metode dilusi dengan menentukan KBM dari satu seri pengenceran dalam berbagai konsentrasi sebagai berikut 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,563%; 0,781%; 0,391%; 0,196%; 0,098%. Prinsip Penentuan KBM yaitu dilakukan pengenceran pada senyawa antibakteri hingga diperoleh berbagai konsentrasi. Pengenceran dilakukan bertujuan untuk membuat seri pengenceran ekstrak daun samio sehingga diperoleh hingga konsentrasi yang terendah yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba uji.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan untuk membuat simplisia adalah pisau untuk memotong, oven dengan suhu rendah 20°C dan konstan 50°C, mesin penggiling dan ayakan nomor 40. Alat penyari yang digunakan adalah seperangkat alat maserasi, evaporator, oven, autoklaf, bejana maserasi, kain flannel, neraca elektrik, pipet tetes, tabung reaksi, dan beaker glass.

Alat yang digunakan untuk kultur bakteri adalah erlenmeyer, cawan petri, jarum osse, rak tabung reaksi, inkas, lampu spiritus, korek api, tabung reaksi, kapas lidi, jarum spuit, botol penampung, vortex, object glass, deck glass, mikroskop binokuler, pipet volume, pinset, penggaris, mikropipet, beaker glass, labu takar, dan gelas ukur.

2. Bahan

2.1. Bahan Sampel. Bahan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun samio, biakan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, dan jamur *Candida albicans* ATCC 10231, *Mueller Hinton Agar* (MHA), antibiotik Ketoconazole, *disc* cakram antibiotik Siprofloksasin, dan blank *disc* cakram steril.

2.2. Bahan Kimia. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70% sebagai larutan penyari, Gram A (kristal violet), Gram B (lugol, s iodine), Gram C (alkohol), dan Gram D (safranin). Medium yang digunakan adalah media *Vogell Johnson Agar* (VJA), media *Endo Agar* (EA), media *Pseudomonas Selective Agar* (PSA), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), media *Brain Heart Infusion* (BHI), media *Sabouraud Glukosa Agar* (SGA), media *Sabouraud Glukosa Cair* (SGC).

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi Tanaman Samio

Determinasi dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan tanaman yang dimaksud dengan cara mencocokkan ciri-ciri mikroskopis dan makroskopis dari daun dan batang, serta mencocokkan ciri-ciri morfologis yang ada pada tanaman samio. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.

2. Pengambilan Bahan Sampel

Pengambilan sampel daun samio dilakukan pada daun yang sudah lama tumbuh dan berwarna hijau maupun berwarna kuning, dan diambil di daerah Mojosongo, Solo, Jawa Tengah. Daun kemudian dicuci dengan air untuk membersihkan kotoran yang masih menempel, lalu ditiriskan dan kemudian dikeringkan dengan oven.

3. Pembuatan Serbuk Sampel

Daun dicuci dengan air untuk membersihkan kotoran yang menempel, selanjutnya ditiriskan dan kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C hingga kering yang bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu lama. Simplisia yang telah didapat kemudian dibuat serbuk dan diayak dengan ayakan nomor 40, setelah itu dilakukan perhitungan prosentase berat kering terhadap berat basah.

4. Penetapan Susut Pengerinan Serbuk Daun Samio

Penetapan susut pengerinan dalam serbuk daun samio dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance* (Anonim 1979). Penetapan kadar air dilakukan dengan cara menimbang serbuk daun samio sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam alat *moisture balance* dan ditetapkan kadar air dari serbuk tersebut. Penandaan hasil analisa setelah selesai yaitu sampai diperoleh berat konstan yang dilakukan penimbangan sebanyak tiga kali. Susut pengerinan memenuhi syarat di mana suatu serbuk simplisia tidak boleh lebih dari 10% (Depkes 1979).

5. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Samio

Ekstraksi serbuk daun samio dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk daun samio sebanyak 400 gram dimasukkan ke dalam bejana maserasi kemudian ditambah etanol 70% sebanyak 3000 ml ditutup dan direndam selama 5 hari dengan pengocokan berulang. Setelah 5 hari maserat disaring dan diperas dengan menggunakan kain flannel. Residu ditambah etanol 70% 1000 ml kemudian diaduk dan disertai dengan penggojokan sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 10 bagian. Sari yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator sampai didapat ekstrak kental. Pelarut etanol 70% yang masih tertinggal diuapkan di atas penangas air sampai bebas pelarut.

6. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan esterifikasi yaitu ekstrak ditambahkan CH_3COOH dan H_2SO_4 kemudian dipanaskan. Uji positif bebas etanol jika tidak terbentuk bau ester yang khas dari etanol.

7. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Samio

Identifikasi kandungan kimia dilakukan untuk memastikan kebenaran zat kimia yang terkandung di dalam daun samio. Identifikasi senyawa meliputi senyawa flavonoid, polifenol, tanin, dan saponin.

7.1. Identifikasi Flavonoid. Dua mg ekstrak daun samio ditambah 5 ml aquadest dan dipanaskan selama 1 menit, filtrate ditambah 0,1 gram larutan Mg, ditambahkan 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran ini dikocok kuat-kuat, kemudian dibiarkan memisah. Reaksi positif ditandai dengan adanya warna merah atau kuning ataupun jingga pada lapisan amil alkohol (Robinson 1995).

7.2. Identifikasi Polifenol. Ekstrak 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan FeCl_3 5%. Reaksi positif ditunjukkan dengan adanya warna ungu atau biru atau hitam (Depkes 1989).

7.3 Identifikasi Tanin. Ekstrak ditambahkan tiga tetes pereaksi Besi (III) klorida pada tabung reaksi. Warna akan berubah menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman (Depkes 1995).

7.4. Identifikasi Saponin. Sampel dididihkan dengan air panas kemudian didinginkan lalu dikocok dan didiamkan beberapa menit. Terbentuknya busa yang stabil berarti positif terdapat saponin (Mustikasari & Aryani 2008).

8. Penyiapan Medium Pertumbuhan

Semua medium dipersiapkan terlebih dahulu sesuai komposisi dan dibuat sesuai cara pembuatannya, yaitu dengan cara media ditimbang sesuai dengan petunjuk di label dan dimasukkan dalam beaker glass kemudian dilarutkan dengan air destilasi sampai volume tertentu. Campuran di didihkan hingga larut sempurna dan kondisi hingga pH-nya sesuai dengan persyaratan. Kemudian media

dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan disumbat dengan kapas kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit, setelah itu media didiamkan hingga suhu menjadi 50°C dan segera dituang ke dalam cawan petri steril. Untuk pekerjaan ini dilakukan secara aseptis.

9. Sterilisasi Alat dan Bahan

Media agar yang digunakan disterilkan terlebih dahulu dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat-alat dari gelas yang ada ukurannya disterilkan dengan menggunakan autoklaf dan yang tidak ada ukurannya disterilkan dengan oven pada suhu 170-180°C selama 2 jam, sedangkan alat-alat seperti jarum osse disterilkan dengan pemanasan api langsung (Denyer 2004).

10. Identifikasi Mikroba Uji

10.1. Identifikasi Morfologi Mikroba. Suspensi bakteri diinokulasi pada medium VJA yang sudah ditambahkan kalium tellurite 3%, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Hasil pengujian ditunjukkan dengan warna koloni hitam dan warna medium di sekitar koloni kuning. Hal ini disebabkan *S. aureus* dapat memfermentasi manitol menjadi asam dan adanya indikator phenol red menyebabkan warna medium disekitar koloni kuning. Untuk Gram negatif golongan *E. coli* ialah koloni kilat logam emas pada media EA. Serta untuk *P. aeruginosa* koloni memiliki warna kehijauan pada media PSA. Jamur *C. albicans* didapatkan koloni warna putih kekuningan (krem) dengan permukaan yang agak keriput.

10.2. Identifikasi Pewarnaan Mikroba. Pewarnaan Gram dilakukan untuk membantu dalam determinasi bakteri dan jamur yang digunakan ialah golongan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*. Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara membuat preparat ulas (smear) yang telah difiksasi kemudian ditetesi Kristal Violet (Gram A) sebagai pewarna utama pada preparat sampai semua ulasan terwarnai, dan didiamkan selama kurang lebih 1 menit. Preparat dicuci dengan aquadest mengalir kemudian tetesi mordant (*lugol, s iodine*/Gram B), didiamkan kurang lebih selama

1 menit kemudian dicuci lagi dengan air mengalir dan dikeringkan. Preparat dilunturkan dengan peluntur Gram C (alkohol) dan didiamkan selama kurang lebih 30 detik, lalu ditetesi dengan Gram D (safranin) dan didiamkan sebentar. Selanjutnya dicuci dengan aquadest mengalir kemudian preparat dikeringkan dengan kertas tissue yang ditempelkan disisi ulasan kemudian didiamkan sampai mengering di udara dan selanjutnya diamati dengan mikroskop (Volk & Wheller 1988).

Gram positif pada *S. aureus* didapatkan bila sel bakteri berbentuk kokus atau bulat, susunan bergerombol seperti anggur yang berwarna ungu. Gram negatif pada *E. coli* dan *P. aeruginosa* berbentuk batang lurus dengan warna bakteri ialah merah. Untuk jamur *C. albicans* memiliki warna putih kekuningan (krem) berbentuk lonjong bertunas.

10.3. Identifikasi Fisiologis Biokimia

10.3.1. *Staphylococcus aureus*

10.3.1.1. Uji Katalase. Uji katalase menggunakan suspensi bakteri uji yang ditanam pada medium nutrisi agar cair dengan penambahan 2 tetes hydrogen peroksida 3%. Pengujian ini menggunakan $2\text{H}_2\text{O}_2$ 3% karena $2\text{H}_2\text{O}_2$ merupakan salah satu hasil respirasi aerobik bakteri, di mana hasil respirasi tersebut justru dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena bersifat toksik bagi bakteri itu sendiri sehingga komponen ini dipecah agar tidak bersifat toksik lagi. Pada saat melakukan respirasi salah satu komponen yang dihasilkan bakteri adalah $2\text{H}_2\text{O}_2$. Hasil dinyatakan positif bila terlihat pembentukan gelembung udara di sekitar koloni, timbulnya gelembung menandakan bahwa *S. aureus* memiliki enzim katalase yang dapat memecah $2\text{H}_2\text{O}_2$ menjadi H_2 dan O_2 (Jawetz *et al* 2001).

10.3.1.2. Uji Koagulase. Uji koagulase dapat menggunakan plasma darah manusia dan diberi asam sitrat yang telah diencerkan (1:5) ditambah 1 ose biakan bakteri *S. aureus*, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, diamati adanya penggumpalan setelah 4 jam atau lebih. Hasilnya positif kuat jika tabung tes dibalik gumpalan plasma tidak terlepas dan tetap melekat pada dinding tabung (Jawetz *et al* 2001).

10.3.2. *Escherichia coli*

10.3.2.1. Media KIA. Cara identifikasi dengan biakan bakteri diinokulasi pada media dengan cara inokulasi tusukan dan goresan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui adanya fermentasi karbohidrat dan sulfida. Hasilnya ialah media atas berwarna kuning ditulis A, bagian dasar berwarna kuning ditulis A, sulfida negatif yaitu tidak terbentuk warna hitam pada media yang tulis S⁻.

10.3.2.2. Media LIA. Cara identifikasi dengan biakan bakteri diinokulasikan pada media dengan cara inokulasi tusukan dan goresan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasilnya ialah media atas akan berwarna ungu ditulis K, dasar berwarna ungu ditulis K, dan sulfida negatif yaitu tidak terbentuknya warna hitam pada media ditulis S⁻.

10.3.2.3. Media SIM. Cara identifikasi dengan biakan bakteri *E. coli* dengan diinokulasi pada media dengan cara tusukan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil uji sulfida (-) untuk *E. coli* ialah tidak terdapat warna hitam pada media, uji Indol (+) ialah terbentuk warna merah pada media atas setelah ditambahkan dengan reagen Erlich, uji Motilitas (+) ialah pertumbuhan bakteri menyebar pada media.

10.3.2.4. Media SC. Cara identifikasi yaitu dengan biakan bakteri diinokulasikan pada media dengan cara inokulasi goresan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil negatif (-) yaitu media tetap berwarna hijau.

10.3.3. *Pseudomonas aeruginosa*

10.3.3.1. Media KIA. Cara identifikasi dengan biakan bakteri diinokulasi pada media dengan cara inokulasi tusukan dan goresan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui adanya fermentasi karbohidrat dan sulfida. Hasilnya ialah media atas berwarna merah ditulis K, bagian dasar berwarna merah ditulis K, sulfida negatif yaitu tidak terbentuk warna hitam pada media yang tulis S⁻.

10.3.3.2. Media LIA. Cara identifikasi dengan biakan bakteri diinokulasikan pada media dengan cara inokulasi tusukan dan goresan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasilnya ialah media atas akan berwarna ungu ditulis K, dasar berwarna ungu ditulis K, dan sulfida negatif yaitu tidak terbentuk warna hitam pada media ditulis S⁻.

10.3.3.3. Media SIM. Cara identifikasi dengan biakan bakteri *P. aeruginosa* dengan diinokulasi pada media dengan cara tusukan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil uji Sulfida (-) untuk *P. aeruginosa* ialah tidak terdapat warna hitam pada media, uji Indol (-) ialah tidak terbentuk warna merah pada media atas setelah ditambahkan dengan reagen Erlich, uji Motilitas (+) ialah pertumbuhan bakteri menyebar pada media.

10.3.3.4. Media SC. Cara identifikasi yaitu dengan biakan bakteri diinokulasikan pada media dengan cara inokulasi goresan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif (+) yaitu media berwarna hijau berubah menjadi warna biru.

10.4. Identifikasi dan Penyiapan Jamur *Candida albicans*

Identifikasi *C. albicans* ialah dari biakan murni yang ditanam pada media SGA yang diinkubasi pada suhu kamar selama 18-24 jam akan terbentuk koloni-koloni lunak berwarna krem yang mempunyai bau seperti ragi. Biakan muda akan membentuk tabung bening *grem tube* bila diinokulasi dalam serum selama 3 jam pada suhu 37°C (Jawetz *et al* 2007).

Jamur *C. albicans* ditanam pada medium *Sabouraud Glukosa Agar* miring kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 18-24 jam. Lalu hasil inkubasi digunakan untuk stok jamur uji *C. albicans*.

11. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

S. aureus, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* diambil 2 ose dalam biakan murni pada media VJA, kemudian dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi 5-10 ml BHI yang kekeruhannya disesuaikan dengan kekeruhan standar *Mc Farland 0,5*. Apabila kekeruhannya belum sama, maka diinkubasi pada suhu 37°C selama 5-8

jam, setelah itu diamati kekeruhannya yang disesuaikan dengan kekeruhan *Mc Farland 0,5* = $1,5 \times 10^8$ cfu/ml (Bonang & Koeswandono 1982).

Untuk *C. albicans* diambil beberapa osse biakan kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan SGC. Campuran dikocok sampai homogen dan didapatkan kekeruhan yang sama dengan kekeruhan standar *Mc Farland 0,5*. Suspensi yang didapat diencerkan dengan perbandingan 1 : 1000 pada semua tabung dengan menggunakan larutan SGC. Hasil pengenceran digunakan untuk pengujian antijamur *C. albicans* (Bonang & Koeswandono 1982).

12. Pengujian Antimikroba Ekstrak Daun Samio Dengan Metode Difusi

12.1. Aktivitas Antibakteri. Ekstrak etanol 70% daun samio secara maserasi diuji secara mikrobiologi terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* menggunakan metode difusi. Pertama, kapas lidi steril dicelupkan pada suspensi yang telah dibuat dan diinkubasi pada MHA dengan metode perataan dan medium didiamkan 10 menit pada suhu kamar agar suspensi biakan terdifusi ke media. Pada media tersebut dibagi menjadi 5 bagian dengan jarak yang sama dan diberi label untuk membedakan. Satu bagian untuk kontrol positif (K+), satu bagian untuk kontrol negatif (K-) dan tiga bagian yang lain diisi dengan ekstrak yang diuji dengan konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5%. Menggunakan kontrol positif adalah antibiotik bakteri siprofloksasin dan kontrol negatif adalah larutan DMSO 1%. Pada metode difusi dilakukan 3 kali replikasi untuk lebih memastikan hasilnya. Masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan diamati hasilnya. Pengukuran zona hambat yang ada di sekitar *disc* cakram dinyatakan dalam satuan mm. Daerah yang tidak ditumbuhi bakteri di sekitar *disc* cakram menandakan bahwa kandungan daun samio memiliki daya hambat terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa*.

12.2. Aktivitas Antijamur. Metode difusi dilakukan dengan cara pembuatan lempeng agar dari media SGA pada cawan petri steril, lalu dituangkan 20 ml media SGA ke dalam cawan petri steril dalam keadaan panas $\pm 50^\circ\text{C}$. Kemudian didiamkan hingga dingin dan memadat. Kedua, pada media tersebut

dibagi menjadi 5 bagian dengan jarak yang sama dan diberi label untuk membedakan. Ketiga, kapas lidi steril dimasukkan ke dalam suspensi *C. albicans* kemudian dioleskan pada permukaan lempeng agar secara aseptik dan diinkubasi pada suhu $37^{\circ}\text{C} \pm 10$ menit. Keempat, pengisian sampel pengamatan. Media yang telah dibuat, diisi dengan kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), dan ekstrak daun samio dengan konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5%. Menggunakan kontrol positif ialah antibiotik ketoconazole dan kontrol negatif DMSO 1%. Kelima, inkubasi medium yang telah diisi tersebut pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Medium yang telah diinkubasi kemudian diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk pada medium SGA di sekitar *disc* cakram. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali replikasi.

13. Pengujian Antimikroba Ekstrak Daun Samio Dengan Metode Dilusi

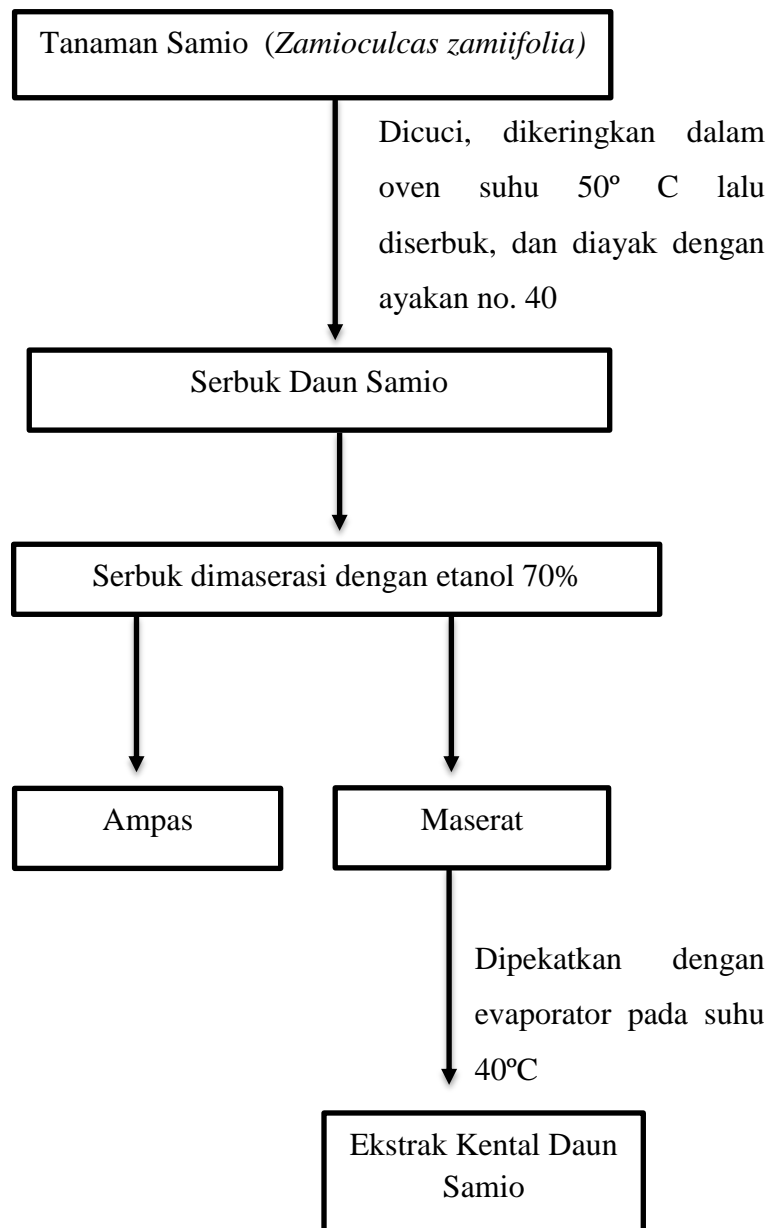
Metode dilusi digunakan untuk mengetahui konsentrasi terendah sediaan yang dapat membunuh bakteri dan jamur uji. Metode ini menggunakan 1 deretan tabung reaksi dari 10 tabung steril dengan interval pengenceran dua kali secara aseptis.

Metode dilusi dilakukan dengan memasukkan larutan uji BHI ke dalam masing-masing tabung reaksi kecuali tabung sebagai kontrol positif dan kontrol negatif. Pembuatan larutan stok teraktif menggunakan pelarut DMSO 1%. Masing-masing tabung tersebut mempunyai beberapa konsentrasi pengenceran yaitu 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,563%; 0,781%; 0,391%; 0,196%; 0,098%. Medium BHI dimasukan ke dalam masing-masing tabung uji secara aseptis, tabung pertama ditambahkan 0,5 ml, kemudian dimasukan kedalam tabung kedua, dari tabung kedua diambil 0,5 ml dimasukan kedalam tabung ketiga dan begitu seterusnya sampai tabung kesepuluh. Suspensi bakteri *P. aeruginosa* dalam medium BHI dimasukan ke dalam tiap tabung uji sebanyak 0,5 ml. Seluruh tabung diinkubasi pada suhu kamar selama 18-24 jam, lalu diamati kekeruhannya. KHM ditentukan dengan cara tabung media yang jernih diinokulasi secara goresan pada media selektif diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Mengamati ada atau tidaknya koloni warna hijau pada permukaan media lempeng

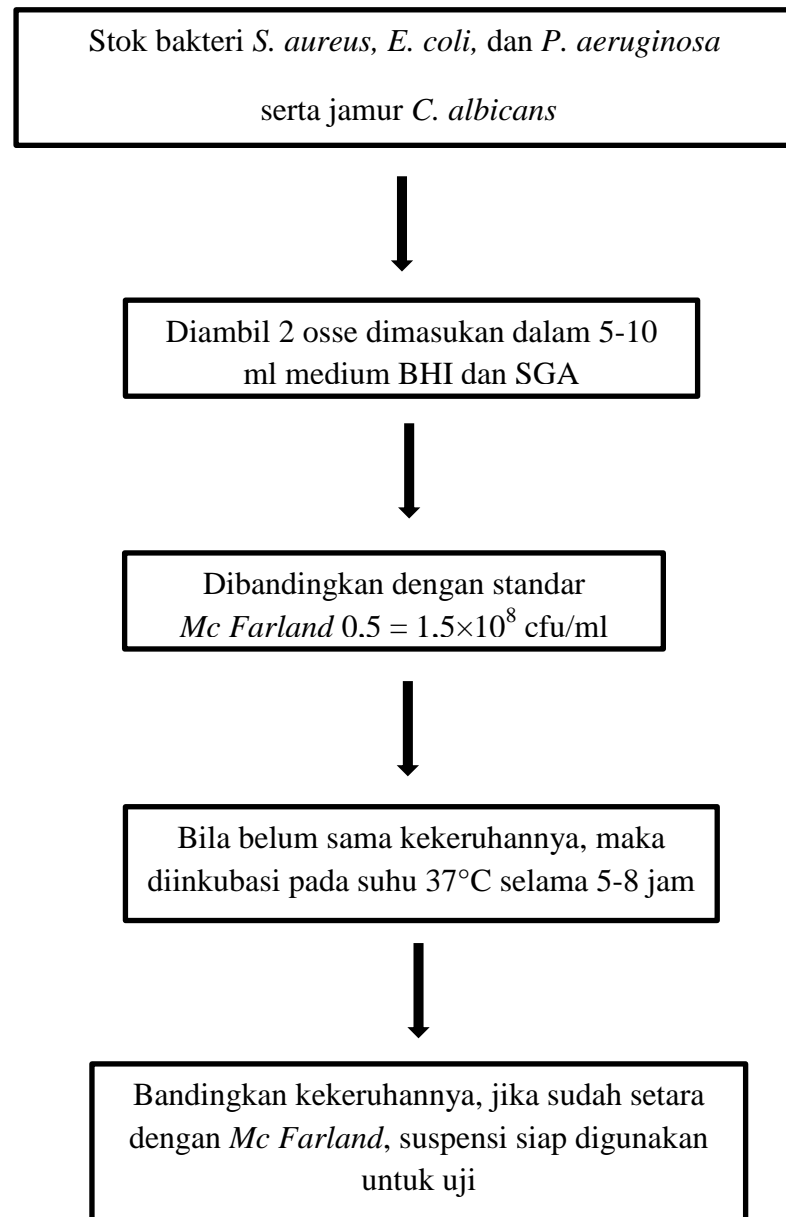
PSA. KBM ditunjukkan oleh konsentrasi terendah pada media PSA yang tidak menunjukkan koloni bakteri *P. aeruginosa* yang tumbuh. Pengujian dilakukan 2 kali replikasi.

14. Analisis Hasil

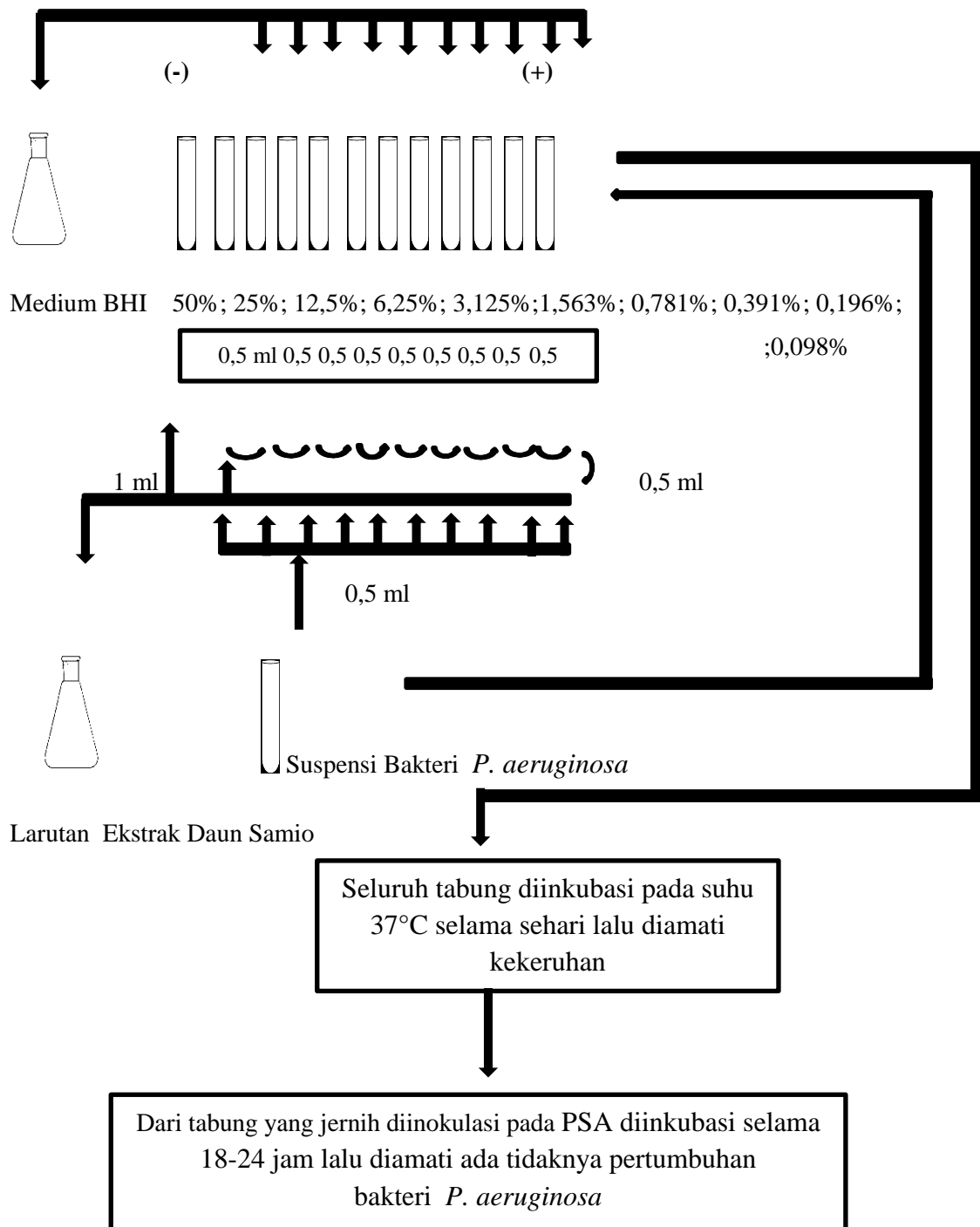
Hasil penelitian dianalisis berdasarkan pertumbuhan mikroba dari *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans*. Uji difusi dianalisis dari diameter zona hambat lalu diuji statistik dengan SPSS. Metode dilusi dengan penentuan KHM dengan daya hambat dan KBM dengan ada tidaknya koloni yang tumbuh.



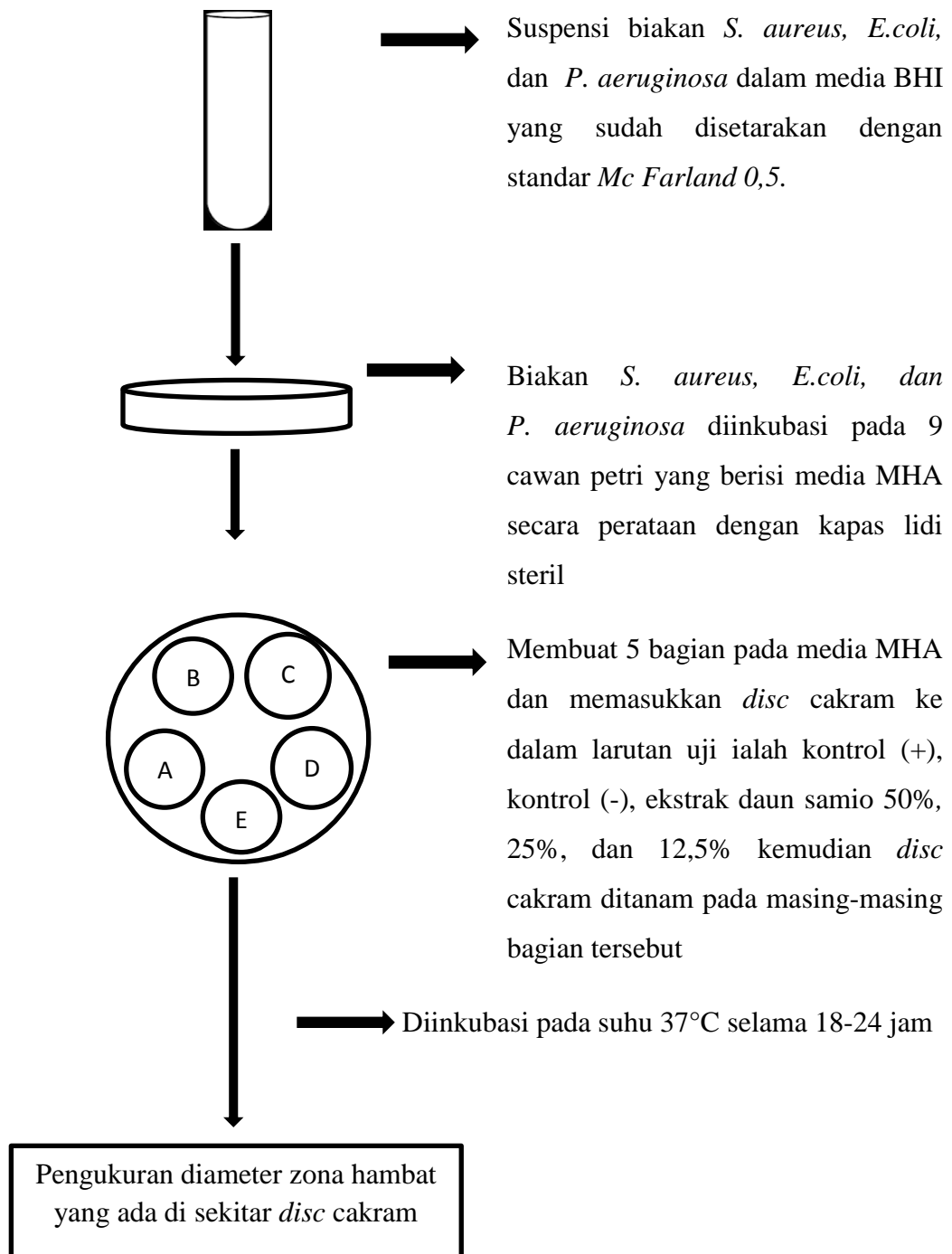
Gambar 2. Skema pembuatan ekstrak etanolik daun samio.



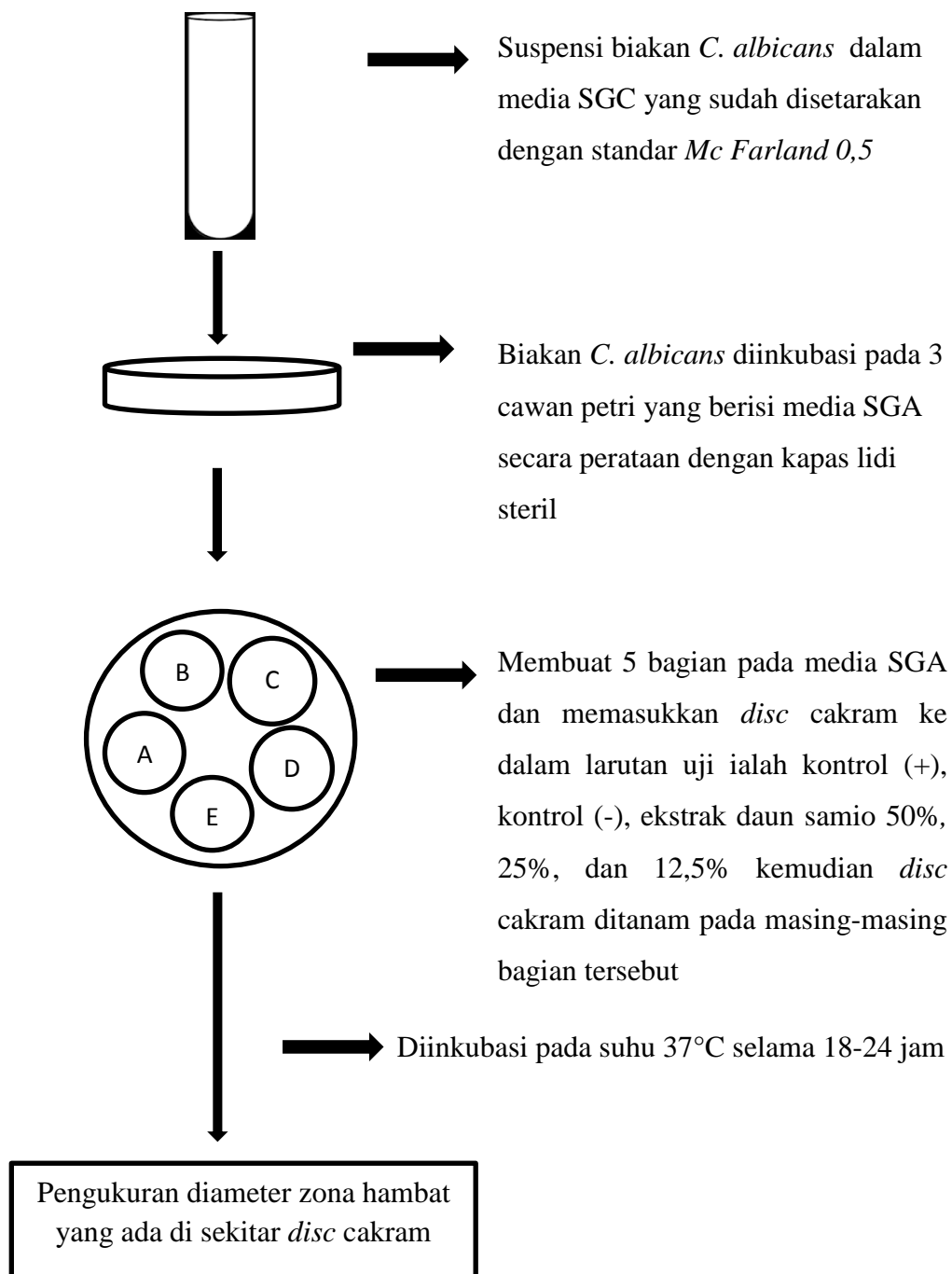
Gambar 3. Skema kerja pembuatan suspensi mikroba uji.



Gambar 4. Skema pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun samio terhadap *P. aeruginosa* dengan metode dilusi.



Gambar 5. Skema pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun samio terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* dengan metode difusi.



Gambar 6. Skema pengujian aktivitas antijamur ekstrak daun samio terhadap *C. albicans* dengan metode difusi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

Kunci determinasi adalah suatu teknik mencocokkan ciri morfologi tanaman yang digunakan untuk penelitian. Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran dari suatu tanaman yang akan digunakan dalam penelitian dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan baku tanaman yang akan diteliti (Miyati 2014).

Berdasarkan hasil determinasi yang telah dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret, dapat disimpulkan bahwa tanaman yang digunakan ialah benar tanaman Samio (*Zamioculcas zamiifolia*) dengan suku Araceae. Hasil determinasi tanaman samio dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Pengambilan Bahan Sampel Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

Daun samio diambil pada bulan Februari tahun 2017 di daerah Mojosongo, Solo, Jawa Tengah. Daun samio diambil pada pagi hari saat udara masih segar yang mampu mempertahankan kandungan zat aktif yang terdapat di dalamnya. Daun samio yang digunakan sebanyak 9000 g dari daun yang sudah lama tumbuh dan masih berwarna hijau atau kuning. Untuk daun samio kering ialah didapatkan setelah daun di oven dengan memakai loyang besar. Hasil pengambilan sampel daun samio segar terdapat pada Lampiran 2.

3. Pengeringan dan Pembuatan Serbuk Sampel Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

3.1 Pengeringan Daun Samio. Daun samio yang sudah dibersihkan dari kotoran dicuci di bawah air mengalir lalu ditiriskan. Daun samio kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C. Tujuan pengeringan pada suhu 50°C ialah untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang dapat menguraikan lebih

lanjut kandungan zat aktif. Hasil yang diperoleh berupa daun samio kering, sehingga memudahkan dalam proses penyerbukan (Gunawan & Mulyani 2004). Hasil daun samio kering dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.2. Pembuatan Serbuk Daun Samio. Simplisia kering daun samio dihaluskan dengan mesin penggiling kemudian diayak dengan ayakan no. 40 yang memiliki diameter pori halus yang lebih berguna untuk mendapatkan serbuk dengan berat jenis yang lebih halus dari sebelumnya. Proses penyerbukan bertujuan untuk menghaluskan daun samio yang sudah kering. Hasil prosentase berat kering terhadap berat basah dapat dilihat pada tabel 1 dan hasil serbuk daun samio dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 1. Hasil pembuatan serbuk daun samio

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Rendemen (%)
9000	1200	13,33

Hasil rendemen ialah prosentase produk yang didapatkan dari membandingkan berat basah dengan berat keringnya sehingga didapatkan berat daun samio basah terhadap berat daun samio kering adalah 9000 gram, berat kering didapatkan 1200 gram berat basah daun samio. Rendemen serbuk daun samio yang diperoleh adalah 13,33%. Data perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 7.

4. Hasil Penetapan Susut Pengeringan Serbuk Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

Susut pengeringan pada serbuk daun samio dapat dihitung menggunakan alat *moisture balance* dengan prinsip penentuan kadar air dalam sampel yang relatif kecil dari berbagai zat dan ditunggu sampai bobot konstan. Penetapan susut pengeringan dimaksudkan supaya mutu dan khasiat daun samio tetap terjaga. Penetapan susut pengeringan serbuk daun samio disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji susut pengeringan serbuk daun samio

No.	Berat Awal (gram)	Berat Bahan (gram)	Prosentase (%)
1.	2,0	1,85	7,5
2.	2,0	1,84	7,5
3.	2,0	1,85	6,5
Rata-rata			7,17

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata susut pengeringan yang diperoleh adalah 7,17%. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam serbuk daun samio terdapat 7,17% bahan yang menguap. Susut pengeringan serbuk daun samio yang digunakan ialah memenuhi syarat, karena kadar air suatu simplisia tidak boleh lebih dari 10%. Kadar air yang tinggi menyebabkan bekerjanya enzim dan perubahan kimia yang dapat menurunkan mutu serbuk dan memudahkan tumbuhnya bakteri atau jamur (Depkes 1979). Perhitungan susut pengeringan serbuk daun samio dapat dilihat pada Lampiran 8.

5. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

Ekstraksi daun samio dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk daun samio sebanyak 400 gram dimaserasi dengan etanol 70% dan direndam selama 5 hari dalam botol coklat. Kemudian sari yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator sampai didapatkan ekstrak kental daun samio. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% daun samio yang telah di evaporasi dapat dilihat pada Lampiran 2 dan hasil rendemen ekstrak etanol 70% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak etanol 70% daun samio

Berat Serbuk Kering (gram)	Berat Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
400	80	20

Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat bahwa dari berat serbuk daun samio kering yang dibuat ekstrak sebanyak 400 g maka didapatkan ekstrak kental yang telah jadi sebanyak 80 g. Dari nilai tersebut maka diperoleh prosentase rendemen ialah 20% yang mana rendemen tersebut bagus karena menunjukkan bahwa

kandungan air pada serbuk kering yang dijadikan ekstrak kental menguap tinggi. Data perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 9.

6. Uji Bebas Etanol

Hasil pemeriksaan bebas etanol ialah membebaskan kemungkinan dari kandungan kimia yang sedikit pada ekstrak karena adanya etanol. Dilakukan dengan cara esterifikasi yaitu ekstrak ditambahkan CH_3COOH dan H_2SO_4 kemudian dipanaskan dan menunjukkan tidak adanya bau khas ester dari etanol pada ekstrak daun samio. Hasil pemeriksaan bebas etanol dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan ekstrak bebas etanol

Uji	Cara Kerja	Pustaka	Hasil	Kesimpulan
Bebas Etanol	Ekstrak + CH_3COOH + H_2SO_4	Tidak ada bau khas ester	Tidak tercium bau ester	(+) bebas etanol

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat bahwa ekstrak daun samio yang telah dievaporasi tidak tercium bau ester yang menandakan bahwa ekstrak tersebut positif telah bebas dari etanol. Ekstrak yang telah bebas etanol merupakan alat yang mampu membebaskan kemungkinan dari sedikit kandungan kimia tanin dan saponin pada ekstrak yang dapat hilang karena adanya etanol tersebut (Depkes 1986).

7. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

Dari tabel 5 di bawah ini, dapat dilihat bahwa hasil ekstrak daun samio tersebut pertama positif mengandung flavonoid dimana memang benar flavonoid terdapat dalam bagian tertentu tumbuhan yaitu pada daun dengan adanya warna kuning lapisan amil alkohol. Kedua, positif mengandung polifenol yang keruh dengan endapan coklat dimana kandungan ini merupakan gugus fenol yang berperan dalam memberikan warna segar pada daun saat musim gugur. Ketiga, positif mengandung tanin dimana tanin berwarna hijau kehitaman sebagai massa

butiran bahan yang dapat ditemukan pada bagian daun. Keempat, positif mengandung saponin karena merupakan senyawa aktif dengan permukaan kuat. Saponin memiliki berat molekul tinggi sehingga terjadi upaya isolasi untuk mendapatkan saponin murni memenuhi banyak sekali kesulitan. Hasil pemeriksaan kandungan kimia dapat dilihat pada Lampiran 10.

Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun samio

No.	Kandungan Kimia	Pustaka	Hasil	Keterangan
1.	Flavonoid	Terbentuk warna merah atau kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol	Larutan berwarna kuning pada lapisan amil alkohol	(+)
2.	Polifenol	Terbentuk adanya warna ungu atau biru atau warna hitam	Terbentuk adanya warna coklat hitam setelah ditambah FeCl_3 5%	(+)
3.	Tanin	Terbentuk warna biru kehitaman atau hijau kehitaman	Warna ekstrak berubah menjadi hijau kehitaman	(+)
4.	Saponin	Terdapat busa yang mantap setinggi 1-10 cm + HCl \rightarrow busa tidak hilang	Terbentuk busa setinggi 5 cm	(+)

Keterangan: (+) = mengandung golongan senyawa
 (-) = tidak mengandung golongan senyawa

8. Identifikasi Mikroba Uji

8.1. Identifikasi Morfologi Mikroba

Tabel 6. Hasil identifikasi makroskopis mikroba

Nama Bakteri dan Jamur	Ciri-ciri Morfologi Yang Terlihat
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni berwarna hitam dan warna media VJA di sekitar koloni berwarna kuning.
<i>Escherichia coli</i>	Koloni berwarna kilat logam emas setelah ditanam pada media EA.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Koloni berwarna kehijauan setelah ditanam pada media PSA dan koloni berbentuk bundar.
<i>Candida albicans</i>	Koloni berwarna putih kekuningan (krem), memiliki permukaan agak keriput, dan berbau khas ragi (khamir).

Dari hasil identifikasi morfologi maka dapat dilihat ciri morfologi khas jika ditanam pada media selektif. Pada bakteri *S. aureus* yang ditanam pada media selektif VJA dan diinkubasi selama 24 jam maka akan terbentuk koloni yang berwarna hitam sebagai tanda bahwa itu merupakan warna selektif dan warna media di sekitar koloni berwarna kuning sebagai bakteri penghasil pigmen warna kuning emas. Pada bakteri *E. coli* yang ditanam pada media EA dan diinkubasi selama 24 jam maka akan terbentuk koloni berwarna kilat logam emas warna khas yang lebih terlihat dari atas cawan petri sebagai tanda warna selektif penyebab lumen pada usus penyebab diare.

Pada bakteri *P. aeruginosa* yang ditanam pada media PSA dan diinkubasi selama 24 jam maka akan terbentuk koloni berwarna hijau karena menghasilkan pigmen kehijauan dan koloni tersebut berbentuk bundar sebagai ciri selektif. Pada

jamur *C. albicans* yang ditanam pada media PDA dan diinkubasi selama 24 jam maka akan terbentuk koloni yang berwarna krem penyebab keputihan dengan permukaan agak keriput sebagai ciri morfologi dan warna selektif.

8.2. Identifikasi Pewarnaan Mikroba

Tabel 7. Hasil identifikasi pewarnaan

Jenis Pewarnaan	Bakteri atau Jamur	Hasil
Pewarnaan Gram	<i>Staphylococcus aureus</i>	Gram positif ialah sel bakteri berwarna ungu dan bakteri berbentuk kokus (bulat) bergerombol.
	<i>Escherichia coli</i>	Gram negatif ialah sel bakteri berwarna merah dan bakteri berbentuk batang berderet.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Gram negatif memiliki warna merah dan memiliki bentuk batang lurus atau lengkung.
Pewarnaan LCB	<i>Candida albicans</i>	Khamir (jamur) memiliki warna putih kekuningan yang timbul diatas object glass dengan bentuk batang lonjong bertunas.

Dari tabel 7, pewarnaan Gram *S. aureus* ialah bakteri berwarna ungu karena merupakan Gram positif dengan ciri khas ungu dan memiliki bentuk bakteri kokus atau bulat karena dinding sel bakteri tebal dan membran sel selapis.

Pada bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa* ialah bakteri berwarna merah karena merupakan Gram negatif dengan ciri khas merah dan memiliki bentuk bakteri ialah batang berderet dan batang lurus atau melengkung karena dinding sel tipis yang berada di antara dua lapis membran sel tebal. Untuk jamur *C. albicans* ialah memiliki warna putih kekuningan (krem) yang timbul sebagai ciri khas jamur dengan bentuk batang lonjong bertunas.

8.3. Identifikasi Fisiologis Biokimia

8.3.1. *Staphylococcus aureus*

Tabel 8. Hasil uji biokimia *S. aureus*

Uji Biokimia	Hasil	Keterangan
Uji Katalase	Terbentuk gelembung udara → gas	(+)
Uji Koagulase	Hasil reaksi terjadi → penggumpalan	(+)
Keterangan: (+) = positif <i>S. aureus</i> (-) = negatif <i>S. aureus</i>		

8.3.1.1. Uji Katalase. Dari uji katalase berguna untuk melihat respirasi aerobik dari bakteri *S. aureus* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena bersifat toksik bagi bakteri itu sendiri sehingga komponen dipecah agar tidak bersifat toksik lagi. Maka didapatkan hasil bahwa bakteri *S. aureus* positif memiliki gelembung udara di sekitar koloni. Maka dapat menandakan bahwa *S. aureus* memiliki enzim katalase yang dapat memecah $2\text{H}_2\text{O}_2$ menjadi $2\text{H}_2\text{O}$ dan O_2 yang ditunjukkan dengan terjadinya gas atau gelembung udara pada tabung reaksi.

8.3.1.2. Uji Koagulase. Dari uji koagulase berguna untuk mengetahui daya melekatnya darah apabila terjadi perdarahan. Maka didapatkan hasil bahwa pada bakteri *S. aureus* positif kuat apabila tabung tes dibalik maka gumpalan plasma tidak terlepas dan tetap melekat pada dinding tabung reaksi yang menandakan bahwa serum plasma memiliki daya tarik yang tinggi terhadap bakteri dengan terjadinya gumpalan.

8.3.2. *Escherichia coli*

Tabel 9. Hasil uji biokimia *E. coli*

Uji Biokimia	Hasil
KIA	Lereng media atas berwarna kuning (A), bawah berwarna kuning (A), dan tidak ada warna hitam (S ⁻).
LIA	Lereng media atas berwarna ungu (K), bawah berwarna ungu (K), dan tidak ada warna hitam (S ⁻).
SIM	Lereng media sulfida berwarna tidak hitam (-), terdapat cincin Indol warna merah (+), dan ada bakteri yang menyebar (+).
SC	Media tetap berwarna hijau (-).

Dari tabel 9, biokimia *E. coli* pada media KIA didapatkan hasil warna kuning pada lereng media atas dan bawah yang menunjukkan bahwa bakteri *E. coli* tidak memfermentasi karbohidrat dan tidak terdapat warna hitam sebagai tanda bahwa tidak terjadi pembentukan sulfida. Pada media LIA didapatkan hasil warna ungu pada lereng media atas dan bawah yang menandakan bahwa bakteri *E. coli* tidak terjadi proses deaminasi lysin namun dapat terjadi proses dekarboksilasi lysin dan tidak terdapat warna hitam sebagai tanda bahwa tidak terjadi pembentukan sulfida. Pada SIM didapatkan hasil warna merah sebagai penanda adanya Indol, namun pada lereng media tidak ada warna hitam sebagai tanda tidak ada sulfida, dan untuk motilitas ialah terjadi bakteri yang menyebar. Pada SC didapatkan hasil ialah media berwarna hijau sebagai tanda bakteri *E. coli* tidak mengandung sitrat.

8.3.3. *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel 10. Hasil uji biokimia *P. aeruginosa*

Uji Biokimia	Hasil
KIA	Lereng media atas berwarna merah (K), bawah berwarna merah (K), dan tidak ada warna hitam (S ⁻).
LIA	Lereng media atas berwarna ungu (K), bawah berwarna ungu (K), dan tidak ada warna hitam (S ⁻).
SIM	Lereng media sulfida berwarna tidak hitam (-), tidak terdapat cincin Indol warna merah (-), dan ada bakteri yang menyebar (+).
SC	Terjadi perubahan warna media menjadi biru (+).

Dari tabel 10, biokimia *P. aeruginosa* pada media KIA didapatkan hasil warna merah pada lereng media atas dan bawah yang menunjukkan bahwa bakteri *P. aeruginosa* dapat memfermentasi karbohidrat dan tidak terdapat warna hitam sebagai tanda bahwa tidak terjadi pembentukan sulfida. Pada media LIA didapatkan hasil warna ungu pada lereng media atas dan bawah yang menandakan bahwa bakteri *P. aeruginosa* tidak terjadi proses deaminasi lysin namun dapat terjadi proses dekarboksilasi lysin dan tidak terdapat warna hitam sebagai tanda bahwa tidak terjadi pembentukan sulfida. Pada SIM didapatkan hasil tidak ada warna merah sebagai penanda tidak adanya indol, pada lereng media tidak ada warna hitam sebagai tanda tidak ada sulfida, dan untuk motilitas ialah terjadi bakteri yang menyebar. Pada SC didapatkan hasil ialah media berwarna biru sebagai tanda bakteri *P. aeruginosa* ialah mengandung sitrat.

9. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Pembuatan suspensi bakteri *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* dibuat pada media BHI dan distandarkan dengan kekeruhan *Mc Farland 0,5* dengan jumlah bakteri $1,5 \times 10^8$ cfu/ml yang bertujuan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang akan digunakan dalam antibakteri. Hasil pembuatan suspensi bakteri dapat dilihat pada Lampiran 3, 4, dan 5.

Untuk pembuatan suspensi jamur *C. albicans* dibuat pada media SGC kemudian disesuaikan dengan kekeruhan *Mc Farland 0,5* yang bertujuan untuk penyetaraan kekeruhan dalam pertumbuhan media cair. Hasil pembuatan suspensi jamur dapat dilihat pada Lampiran 6.

10. Hasil Difusi Antimikroba Ekstrak Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

10.1. *Staphylococcus aureus*

Tabel 11. Hasil difusi *Staphylococcus aureus*

Data	Diameter			Rata-rata (mm) ± SD
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
K+	35	28	20	27,7 ± 7,51
K-	-	-	-	-
12,5 %	9	12,5	7	9,5, ± 2,78
25 %	8	12	6	8,7 ± 3,06
50 %	10	10	9	9,7 ± 0,58

Keterangan : K+ = Antibiotik Siprofloksasin
K- = DMSO 1%

Dari tabel 11, dapat dilihat bahwa diameter zona hambat K+ ialah memiliki zona hambat yang besar karena merupakan antibiotik yang cocok untuk bakteri *S. aureus* sedangkan untuk K- ialah tidak memiliki zona hambat karena merupakan perbandingan dari kontrol positif. Konsentrasi ekstrak daun samio yang memiliki zona hambat besar ialah konsentrasi 50% karena terlihat zona bening dengan diameter yang besar dari dua konsentrasi ekstrak yang lain dan ekstrak daun samio yang lebih efektif sebagai antibakteri pada konsentrasi rendah.

Hasil difusi bakteri *S. aureus* dengan 3 kali replikasi dapat dilihat pada Lampiran 13 dan hasil analisa statistik dapat dilihat pada Lampiran 18.

10..2. *Escherichia coli*

Tabel 12. Hasil difusi *Escherichia coli*

Data	Diameter	Zona (mm)			Rata-rata (mm) ± SD
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
K+	39	30	22	30,3 ± 8,50	
K-	-	-	-	-	
12,5 %	12	10	8	10,0 ± 2,00	
25 %	10	9	7	8,7 ± 1,53	
50 %	7	9	6	7,3 ± 1,53	

Keterangan : K+ = Antibiotik Siprofloksasin
K- = DMSO 1%

Dari tabel 12, dapat dilihat bahwa diameter zona hambat K+ ialah memang memiliki zona hambat yang besar karena merupakan antibiotik yang cocok untuk bakteri *E. coli* sedangkan untuk K- ialah tidak memiliki zona hambat karena merupakan pembanding dari kontrol positif. Konsentrasi ekstrak daun samio yang memiliki zona hambat besar ialah konsentrasi 12,5% karena terlihat zona bening dengan diameter yang besar dari dua konsentrasi ekstrak yang lain dan ekstrak daun samio yang lebih efektif sebagai antibakteri pada konsentrasi rendah.

Hasil difusi bakteri *E. coli* dengan 3 kali replikasi dapat dilihat pada Lampiran 14 dan hasil analisa statistik dapat dilihat pada Lampiran 19.

10.3. *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel 13. Hasil difusi *Pseudomonas aeruginosa*

Data	Diameter	Zona (mm)			Rata-rata (mm) ± SD
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
K+	31	32	38	33,7 ± 3,79	
K-	-	-	-	-	
12,5 %	9	11	8	9,3 ± 1,53	
25 %	13	10	7,5	10,2 ± 2,75	
50 %	14	9	7	10,0 ± 3,61	

Keterangan : K+ = Antibiotik Siprofloksasin
K- = DMSO 1%

Dari tabel 13, dapat dilihat bahwa diameter zona hambat K+ ialah memang memiliki zona hambat yang besar karena merupakan antibiotik yang cocok untuk bakteri *P. aeruginosa* sedangkan untuk K- ialah tidak memiliki zona hambat karena merupakan pembanding dari kontrol positif. Konsentrasi ekstrak daun samio yang memiliki zona hambat besar ialah konsentrasi 25% karena terlihat zona bening dengan diameter yang besar dibandingkan dua konsentrasi yang lain dan ekstrak daun samio yang lebih efektif sebagai antibakteri pada konsentrasi pertengahan. Hasil difusi bakteri *P. aeruginosa* dengan 3 kali replikasi dapat dilihat pada Lampiran 15 dan hasil analisa statistik dapat dilihat pada Lampiran 20.

10.4. *Candida albicans*

Tabel 14. Hasil difusi *Candida albicans*

Data	Diameter	Zona (mm)			Rata-rata (mm) ± SD
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
K+	52	48	42	47,3 ± 5,03	
K-	-	-	-	-	
12,5 %	13	10	8	10,3 ± 2,52	
25 %	10	6	8	8,0 ± 2,00	
50 %	9	7	6	7,3 ± 1,53	

Keterangan : K+ = Antibiotik Ketoconazole
K- = DMSO 1%

Dari tabel 14, dapat dilihat bahwa diameter zona hambat K+ ialah memiliki zona hambat yang besar karena merupakan antibiotik yang cocok untuk jamur *C. albicans* sedangkan untuk K- ialah tidak memiliki zona hambat karena merupakan pembanding dari kontrol positif. Konsentrasi ekstrak daun samio yang memiliki zona hambat besar ialah konsentrasi 12,5% karena terlihat zona bening dengan diameter yang besar dibandingkan dengan dua konsentrasi yang lain dan ekstrak daun samio yang lebih efektif sebagai antibakteri pada konsentrasi rendah. Hasil difusi jamur *C. albicans* dengan 3 kali replikasi dapat dilihat pada Lampiran 16 dan hasil analisa statistik dapat dilihat pada Lampiran 21.

Dari data difusi yang telah didapatkan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* memiliki zona hambat yang besar dibandingkan kedua bakteri yang lain. Sedangkan jamur *Candida albicans* juga memiliki zona hambat yang besar untuk kategori jamur. Tetapi untuk pelaksanaan penelitian selanjutnya hanya dilakukan pada bakteri *P. aeruginosa* dengan konsentrasi ekstrak daun samio 50% karena pada bakteri tersebut dapat untuk lebih memastikan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

11. Hasil Dilusi Antibakteri Dari Ekstrak Daun Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)

Tabel 15. Hasil dilusi antibakteri terhadap *P. aeruginosa*

Konsentrasi (%)	Dilusi I	Dilusi II
50	-	-
25	-	-
12,5	-	-
6,25	+	+
3,125	+	+
1,563	+	+
0,781	+	+
0,391	+	+
0,196	+	+
0,098	+	+
K-	+	+
K+	+	+

Keterangan :
 (+) = Ada pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa*
 (-) = Tidak ada pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa*

Dari data dilusi bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, maka didapatkan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) *P. aeruginosa* adalah 12,5% karena dari subkultur media PSA pada konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5% tidak ditumbuhi oleh bakteri *P. aeruginosa* dengan warna bakteri kehijauan dan pada konsentrasi tersebut efektif untuk membunuh bakteri *P. aeruginosa*. Untuk nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) *P. aeruginosa* adalah 6,25%. Setelah dilakukan replikasi kedua maka didapatkan hasil yang sama dengan nilai KBM ialah 12,5% dan nilai KHM ialah 6,25%. Hasil dilusi bakteri *P. aeruginosa* dapat dilihat pada Lampiran 17.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Pertama, ekstrak daun samio (*Zamioculcas zamiifolia*) memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, dan jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, aktivitas antimikroba ekstrak daun samio yang paling efektif dengan metode difusi adalah *Pseudomonas aeruginosa*.

Ketiga, daya hambat ekstrak daun samio pada ketiga konsentrasi terhadap mikroba *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans* masing-masing ialah 9,3 mm; 8,7 mm; 9,8 mm; dan 8,5 mm. Sedangkan konsentrasi terkecil ekstrak daun samio yang dapat membunuh *P. aeruginosa* ialah 12,5%.

B. Saran

Pertama, perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri dan antijamur dengan metode penyarian yang lain.

Kedua, perlu dilakukan penelitian Konsentrasi Bunuh Minimum terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan ekstrak daun Samio.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- [Anonim]. 2016. *Zamioculcas zamiifolia*. <https://en.wikipedia.org/wiki/Zamioculcas>. [Diakses 2 Desember 2016].
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Materia Medika Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 10-11.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 1, 4 dan 11.
- [Depkes].1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Angharad Le Moullec, Ole Johan Juvik, Torgils Fossen. 2015. *First identification of natural products from the African medicinal plant Zamia zamiifolia*. University of Bergen: Department of Chemistry and Centre for Pharmacy.
- Anief M. 2003. *Ilmu Meracik Obat Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, hlm 168-169.
- Ansel, HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. edisi IV. Jakarta: Universitas Indonesia 605-608, 618-619.
- Bauman, R. 2007. *Microbiology With Diseases by Taxonomy*. 2thedition. Pearson Educating Inc. San Fransisco.
- Bonang G, Koeswadono. 1982. *Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium Dan Klinik*, PT. Gramedia, Jakarta. EGC.
- Denyer Stephen P., Norman A. Hodges, and Sean P. Gorman. 2004. *Pharmaceutical Microbiology*. 7th. Victoria, Australia: Blackwell Science. Hal. 346-363.
- Ganiswara SE. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi IV. Bagian Farmakologi. Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm 571-573.
- Gibson, JM. 1996. *Mikrobiologi dan Patologi Modern untuk Perawat*. Jakarta.

- Gillepsie SH, Bamford KB. 2008. *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Edisi Ketiga. Astikawati R, Safitri A. Editor. Jakarta: Erlangga.
- Goodman & Gilman. 2010. *Dasar Farmakologi Terapi*, editor Joel G. Hardman, Lee E. Limbird. Edisi 10. Jakarta, ECG, hal 681.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu obat alam (Farmakognosi)*. Jilid ke-1 Yogyakarta: Penebar Swadaya. Hlm 9.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah; Bandung: ITB Bandung. hlm 6, 58, 151. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Holt *et al.* 1994. *Bergey's Manual Of Determination Bacteriologi Ninth Edition*. USA: Lipincitt Wiliam & Wilkins.
- Jawetz E, Melbick JL, Adelberg EA. 1986. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, Edisi XVII, 268-384.
- Jawetz E, Melbick JL, Adelberg EA. 2001. *Mikrobiologi kedokteran*. Surabaya: Salemba Medika. Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Jawetz E, Melbick JL, Adelberg FA. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed ke-25, penerjemah: Nugroho AW, dkk, editor Adityaputri A, dkk. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *Medical Microbiology*.
- Jawetz, E., Melnick., J.L., Adelberg, E.A. 2010. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, Diterjemahkan Oleh Boning G., Edisi XXV, ECG., Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick., J.L., E.A., 2005. *Medical Microbiologi*. 23 Th Ed. Elferia Nr, Penerjemah: Jakarta, hlm 170, 229.
- Jawetz, Melnick JL, Adelberg EA. 2007. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, Edisi XVI Diterjemahkan oleh Bonang G. Buku Kedokteran. Jakarta: hlm 329-330.
- Karsinah, Moehario LH. 1994. Batang Negatif Gram. Di dalam *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran* Edisi Revisi oleh staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: Binarupa Aksara. hlm 163-164.
- Kurniawati N. 2010. Sehat dan Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur. Bandung: Penerbit Qanita. Hlm. 36-38.
- Lopes M. 2009. Distribution and Biological Activities of the Flavonoid Luteolin. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry* 9:31-59.

- Mayasari, E. 2006. *Pseudomonas aeruginosa*; Karakteristik, Infeksi dan Penanganan. <http://library.usu.ac.id>. [20 Januari 2017].
- Pleazar, M.J. Dan Chan, E. C. S. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi 1*. Alih bahasa: Hadieotomo, R. S. Imas, T, Tjitrosomo, S.S. dan Angka, S. C. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Jilid VI. Bandung. Hlm 168-171 dan 191-193.
- Salle AJ. 1961. *Principle Fundamental of Bacteriologi* 5-th ed. MC Graw Hill Book Company, Kogakusha Company Ltd. Tokyo, 730-740.
- Supardi. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suprihatin SD. 1982. *Candida dan Kandidiasis pada Manusia*. Jakarta : FKUI.
- Suriawiria U. 1986. *Pengantar Biologi Umum*. Bandung: Angkasa. Hlm 65.
- Voight, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Volk WA. Wheeler MF. 1988. *Mikrobiologi Dasar*. Penerbit Erlangga. Jakarta. Hlm 331-335.
- Wahidah, Baiq Farhatul. 2013. *Potensi Tumbuhan Obat di Area Kampus II UIN Alauddin Samata Gowa*. Jurnal Teknosains: Makassar. Hlm 111-119.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Samio (*Zamioculcas zamiifolia*)



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Ir. Sutami 36A Ketingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 038/UN27.9.6.4/Lab/2017
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Muhamad Nur Asis
NIM : 19133905A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl.
Familia : Araceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968) dan Mayo *et al.* (1997) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-799b-800b-801b-802a-803b-804b-805b 215. Araceae
1b-2b-4a-5b-25a-26a 32. Zamioculcas
1 *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl.

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, menahun, tegak, tinggi 45-60 cm, menghasilkan rimpang di dalam tanah. Rimpang : bentuk bulat hingga bulat memanjang, coklat hingga kuning kecoklatan, merupakan modifikasi dari batang. Akar : muncul dari rimpang, serabut, berwarna putih hingga kuning kotor atau coklat kekuningan. Daun : majemuk menyirip, terletak berseling, panjang 40-60 cm, terdiri atas 7 pasang anak daun; helaian anak daun berbentuk bulat telur hingga eliptis, panjang 7-15 cm, ujung tumpul, tepi rata, pangkal tumpul, permukaan gundul dan mengkilat, permukaan atas anak daun hijau tua, permukaan bawah hijau muda. Bunga : majemuk bentuk tongkol, panjang tongkol 6 cm, muncul dari rimpang, terdiri atas sekumpulan bunga berkelamin tunggal atau bunga netral, bagian tongkol paling bawah terdiri atas bunga betina, di bagian tengah bunga netral dan paling atas bunga jantan, sedikit lebih panjang dari seludang bunga; panjang seludang bunga 4-5 cm, bagian luar berwarna kehijauan, bagian dalam putih kehijauan. Bunga jantan : terletak pada bagian ujung tongkol, panjang 3.5-4 cm, perhiasan bunga 4 bagian, 2 perhiasan bunga terluar seperti sisik, 2 perhiasan bunga paling dalam memanjang, ujungnya membulat hingga rata, putih, benangsari 4, pendek. Bunga netral : terletak pada bagian tengah dari tongkol, seperti bunga jantan, benangsari 4 dan pendek, putik mereduksi. Bunga betina : di bagian bawah tongkol, perhiasan bunga 4 bagian, 2 perhiasan bunga terluar seperti sisik, perhiasan bunga bagian dalam seperti tongkat, ujungnya rata, putik bulat, tangkai putik pendek, kepala putik eliptis.

Surakarta, 1 Februari 2017

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyani, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001

Lampiran 2. Gambar Alat dan Bahan**Alat Evaporator 1****Alat Evaporator 2****Inkubator****Oven****Autoklaf****Vortex**



Timbangan



Mikroskop



Daun Samio Segar
(Zamioculcas zamiifolia)



Tanaman Samio Segar
(Zamioculcas zamiifolia)



Daun Samio Kering 1



Daun Samio Kering 2

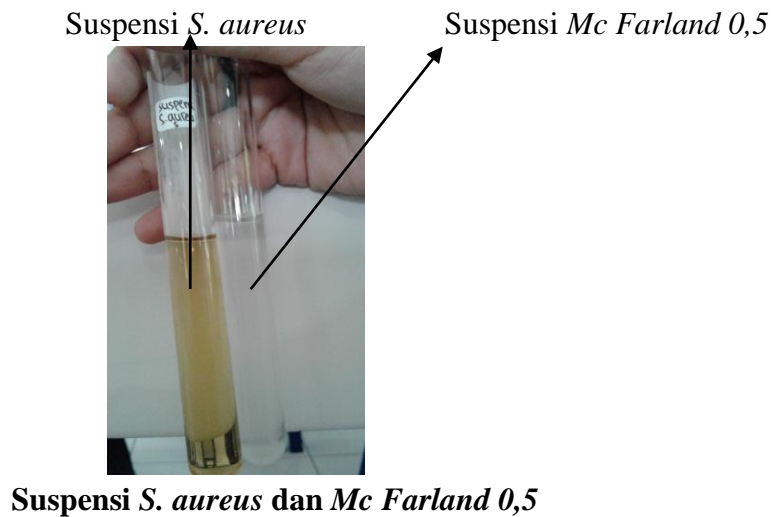
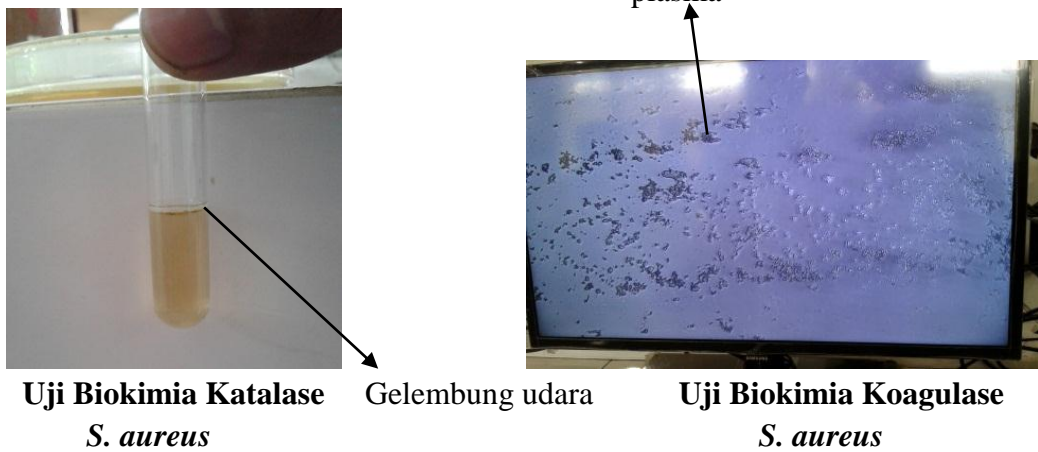
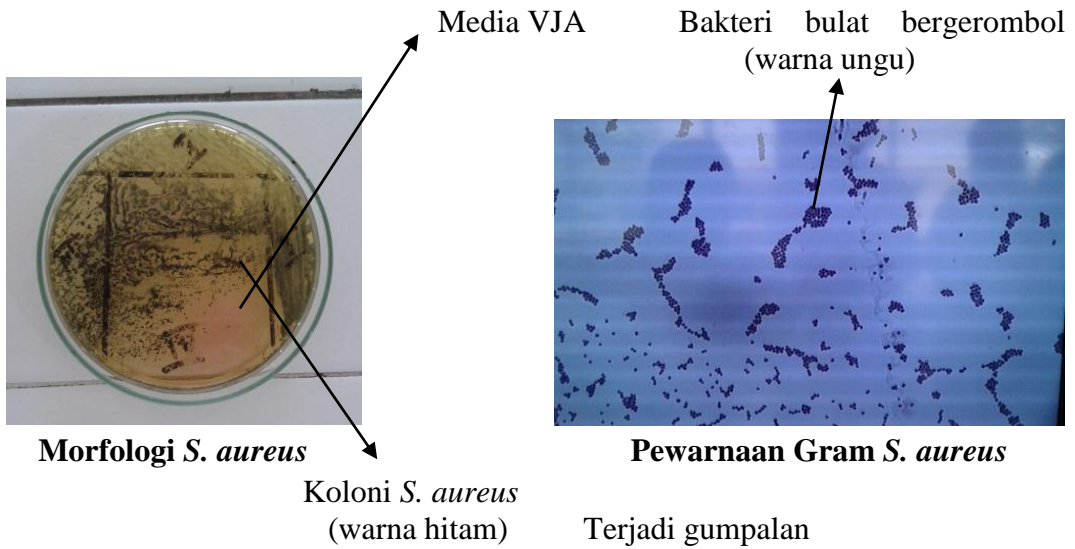


Serbuk Daun Samio

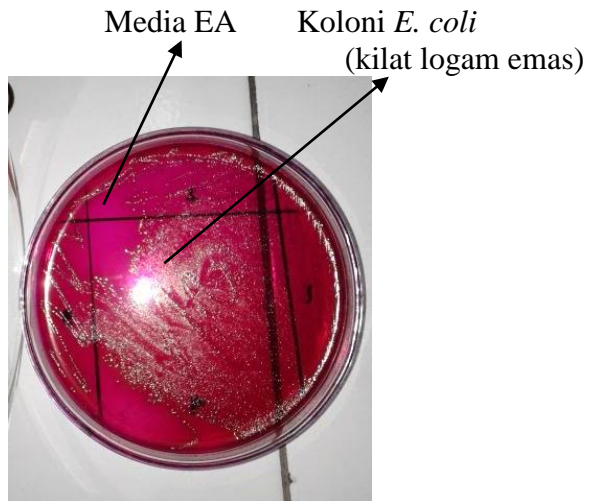


Ekstrak Kental Daun Samio

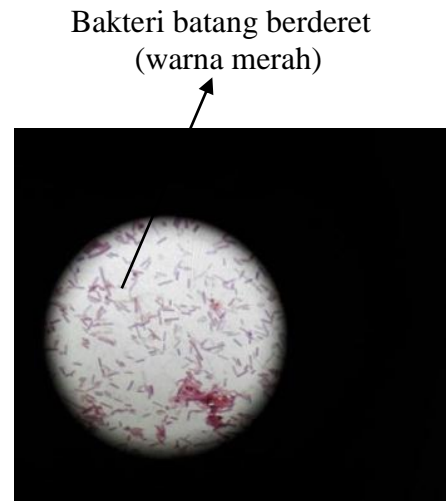
Lampiran 3. Pengujian Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*



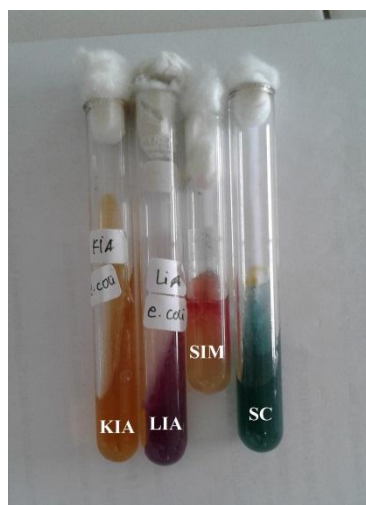
Lampiran 4. Pengujian Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*



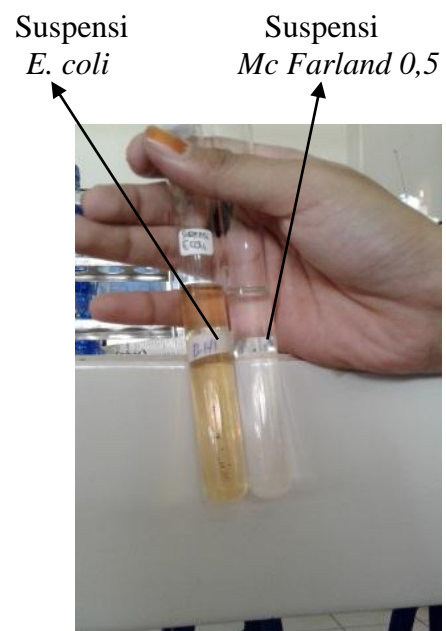
Morfologi *E. coli*



Pewarnaan Gram *E. coli*

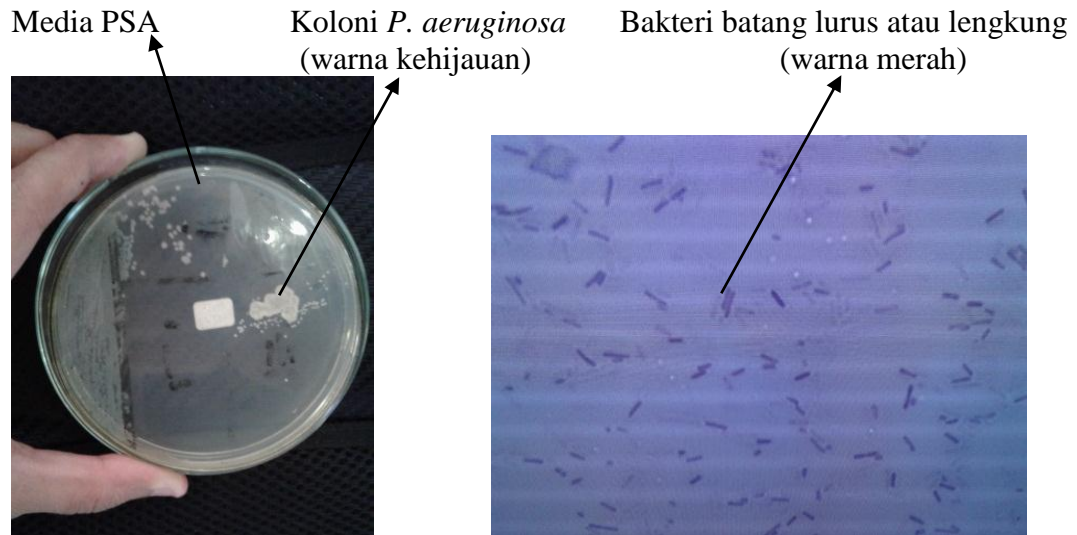


Uji Biokimia *E. coli*



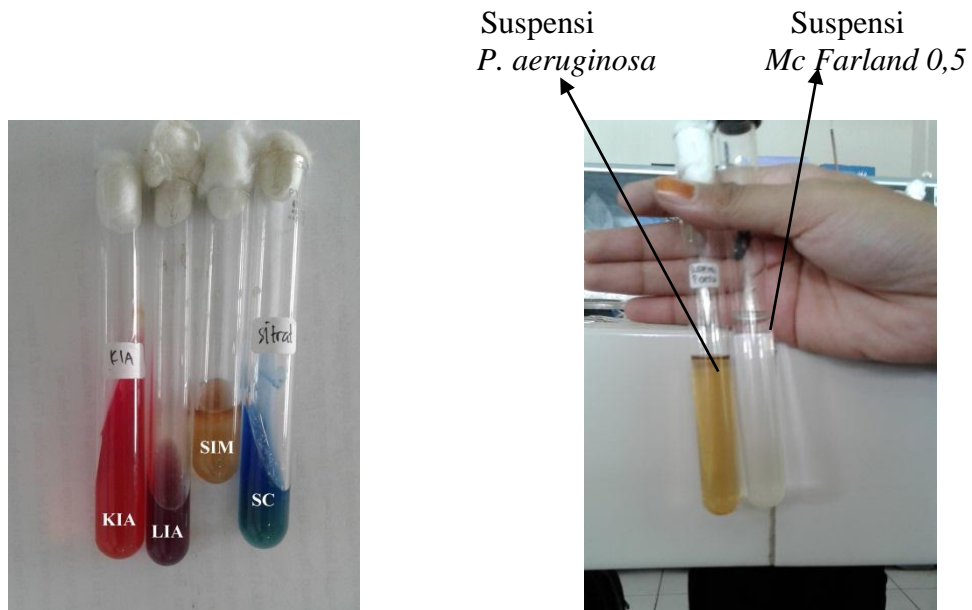
Suspensi *E. coli* dan Mc Farland 0,5

Lampiran 5. Pengujian Identifikasi Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*



Morfologi *P. aeruginosa*

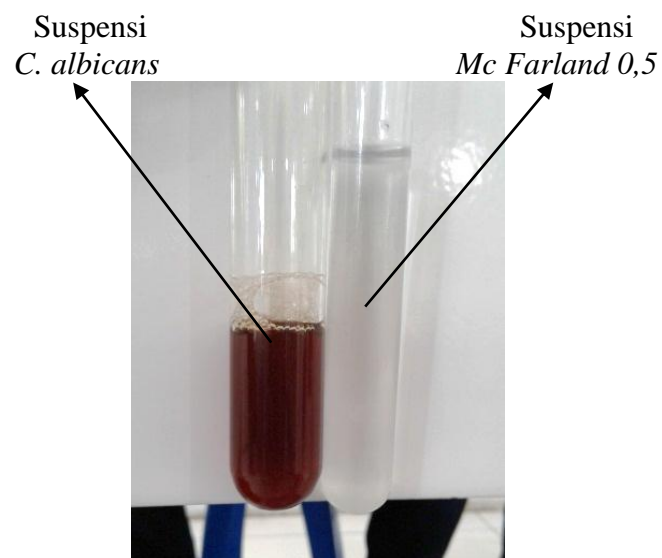
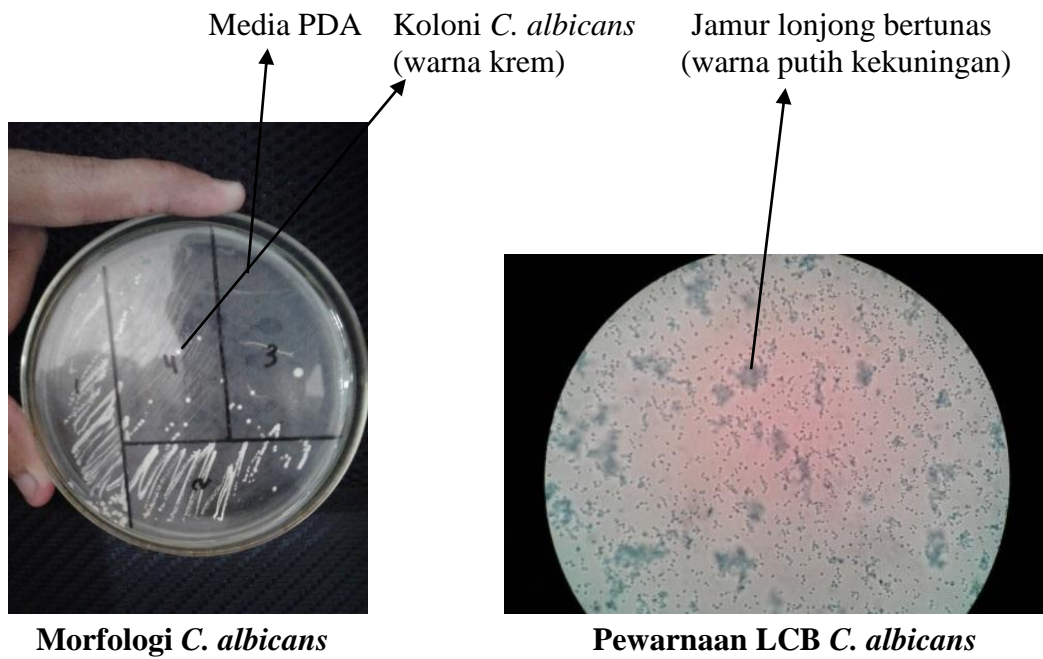
Pewarnaan Gram *P. aeruginosa*



Uji Biokimia *P. aeruginosa*

Suspensi *P. aeruginosa* dan *Mc Farland* 0,5

Lampiran 6. Pengujian Identifikasi Jamur *Candida albicans*



**Suspensi *C. albicans* dan
Mc Farland 0,5**

Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Serbuk dari Ekstrak Daun Samio

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Rendemen (%)
9000	1200	13,33

Perhitungan rendemen :

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100 \% \\ &= \frac{1200 \text{ g}}{9000 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= 13,33 \%\end{aligned}$$

Data pengeringan diperoleh berat serbuk kering sebesar 1200 gram dari berat daun samio basah sekitar 9000 gram, sehingga didapatkan rendemen berat kering terhadap berat basah daun samio adalah sekitar 13,33 %.

Lampiran 8. Perhitungan Penetapan Susut Pengeringan Serbuk Daun Samio

No.	Berat Awal (gram)	Berat Bahan (gram)	Prosentase (%)
1.	2,0	1,85	7,5
2.	2,0	1,84	7,5
3.	2,0	1,85	6,5
Rata-rata			7,17

Perhitungan penetapan susut pengeringan serbuk daun samio :

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata} &= \frac{7,5\% + 7,5\% + 6,5\%}{3} \\
 &= \frac{21,5\%}{3} \times 100\% \\
 &= 7,17\%
 \end{aligned}$$

Dari data penetapan susut pengeringan serbuk daun samio didapatkan rata-rata ialah 7,17% dimana kadar lembab air ialah < 10%, jadi ekstrak daun samio memenuhi standar susut pengeringan.

Lampiran 9. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Samio Kental

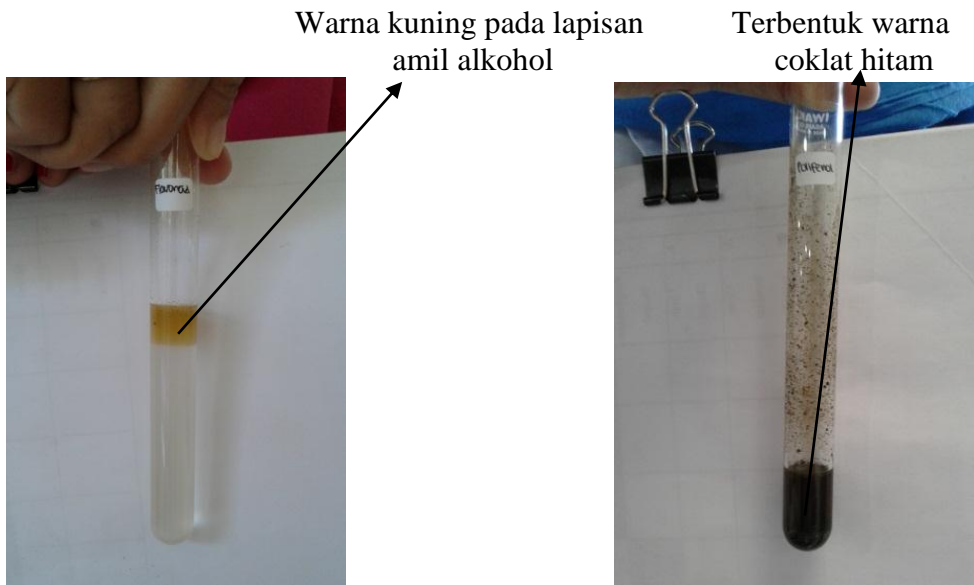
Berat Serbuk Kering (gram)	Berat Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
400	80	20

Perhitungan rendemen :

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk kering}} \times 100 \% \\ &= \frac{80 \text{ g}}{400 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= 20 \%\end{aligned}$$

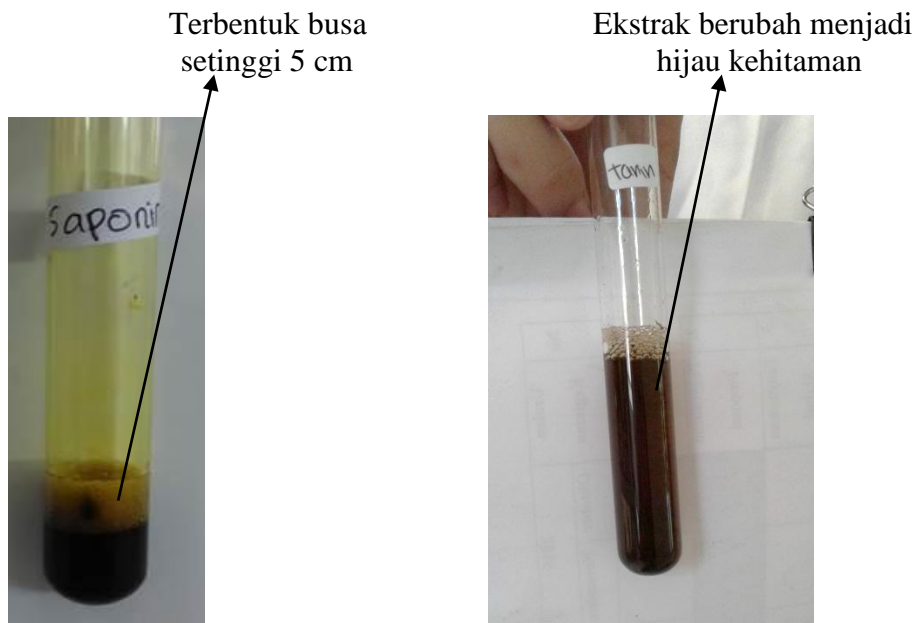
Data penyarian diperoleh berat ekstrak kental sebesar 80 gram dari berat serbuk kering sebesar 400 gram, sehingga didapatkan rendemen berat ekstrak kental terhadap berat serbuk kering daun samio adalah sebesar 20%.

**Lampiran 10. Hasil Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Samio
(*Zamioculcas zamiifolia*)**



Kandungan Kimia
Flavonoid (+)

Kandungan Kimia
Polifenol (+)



Kandungan Kimia
Saponin (+)

Kandungan Kimia
Tanin (+)

Lampiran 11. Perhitungan Konsentrasi Ekstrak Untuk Uji Difusi**➤ Konsentrasi Ekstrak 50%**

$$\begin{aligned} 50\% \text{ b/v} &= 50 \text{ gram} / 100 \text{ ml} \\ &= 1 \text{ g} / 2 \text{ ml} \end{aligned}$$

Ditimbang 1 gram ekstrak daun samio kemudian dimasukkan ke dalam vial dan diencerkan dengan DMSO 1% sebanyak 2 ml.

➤ Konsentrasi Ekstrak 25%

$$\begin{aligned} 25\% \text{ b/v} &= 25 \text{ gram} / 100 \text{ ml} \\ &= 0,5 \text{ g} / 2 \text{ ml} \end{aligned}$$

Ditimbang 0,5 gram ekstrak daun samio kemudian dimasukkan ke dalam vial dan diencerkan dengan DMSO 1% sebanyak 2 ml.

➤ Konsentrasi Ekstrak 12,5%

$$\begin{aligned} 12,5\% \text{ b/v} &= 12,5 \text{ gram} / 100 \text{ ml} \\ &= 0,25 \text{ g} / 2 \text{ ml} \end{aligned}$$

Ditimbang 0,25 gram ekstrak daun samio kemudian dimasukkan ke dalam vial dan diencerkan dengan DMSO 1% sebanyak 2 ml.

Lampiran 12. Perhitungan Konsentrasi Ekstrak Untuk Uji Dilusi

➤ Larutan stok ekstrak daun samio 50%

$$\begin{aligned} 50\% \text{ b/V} &= 50 \text{ gram}/100 \text{ ml} \\ &= 2 \text{ gram}/4 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ Konsentrasi 50%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 50\% &= 1 \text{ ml} \cdot 25\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 25\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ Konsentrasi 25%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 25\% &= 1 \text{ ml} \cdot 12,5\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 12,5\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ Konsentrasi 12,5%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 12,5\% &= 1 \text{ ml} \cdot 6,25\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 6,25\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ Konsentrasi 6,25%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 6,25\% &= 1 \text{ ml} \cdot 3,125\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 3,125\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ **Konsentrasi 3,125%**

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 3,125\% &= 1 \text{ ml} \cdot 1,563\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 1,563\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ **Konsentrasi 1,563%**

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 1,563\% &= 1 \text{ ml} \cdot 0,781\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 0,781\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ **Konsentrasi 0,781%**

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 0,781\% &= 1 \text{ ml} \cdot 0,391\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 0,391\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ **Konsentrasi 0,391%**

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 0,391\% &= 1 \text{ ml} \cdot 0,196\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 0,196\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ **Konsentrasi 0,196%**

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ V_1 \cdot 0,196\% &= 1 \text{ ml} \cdot 0,098\% \\ V_1 &= \frac{1 \times 0,098\%}{50\%} \\ V_1 &= 0,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

➤ **Konsentrasi 0,098%**

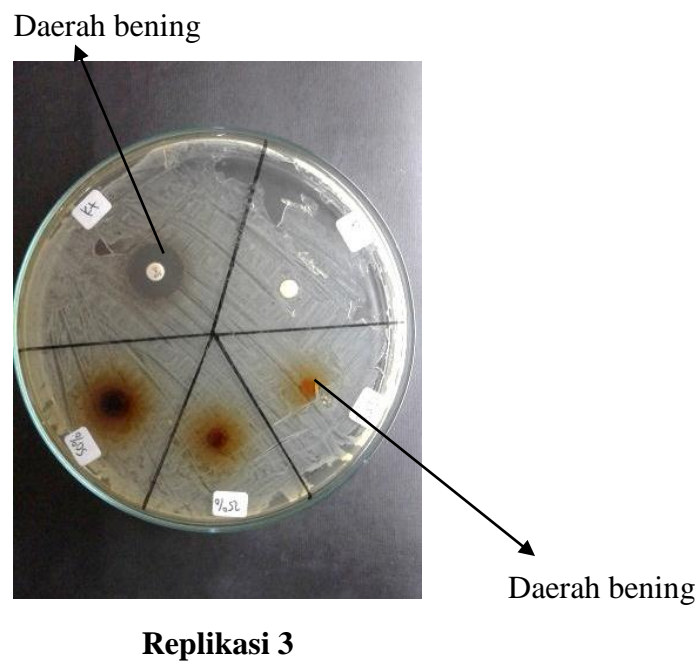
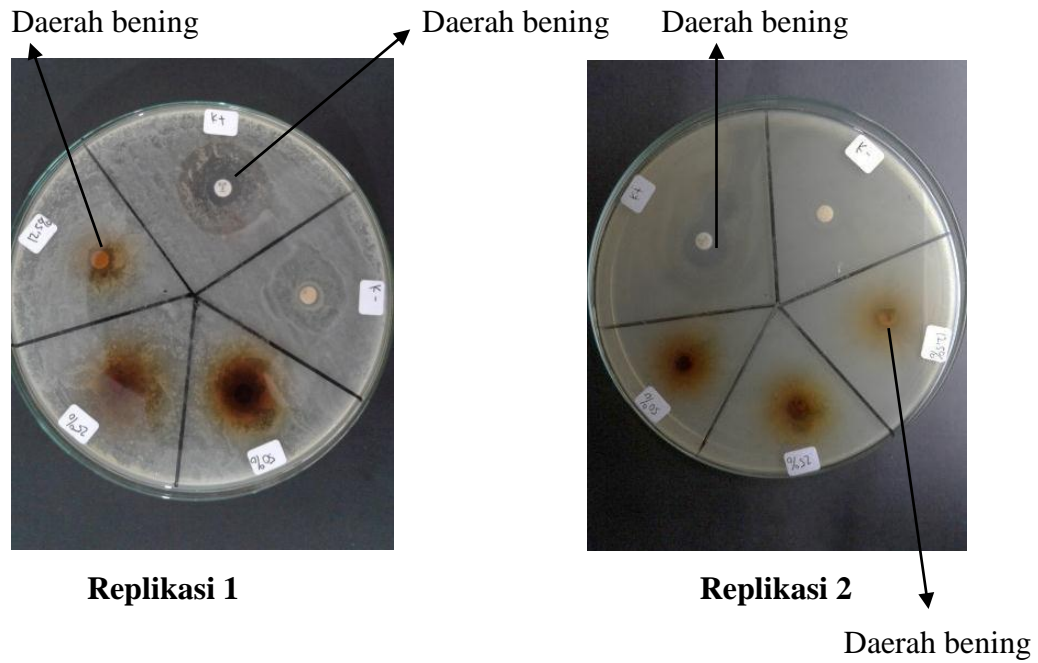
$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 0,098\% = 1 \text{ ml} \cdot 0,049\%$$

$$V_1 = \frac{1 \times 0,049\%}{50\%}$$

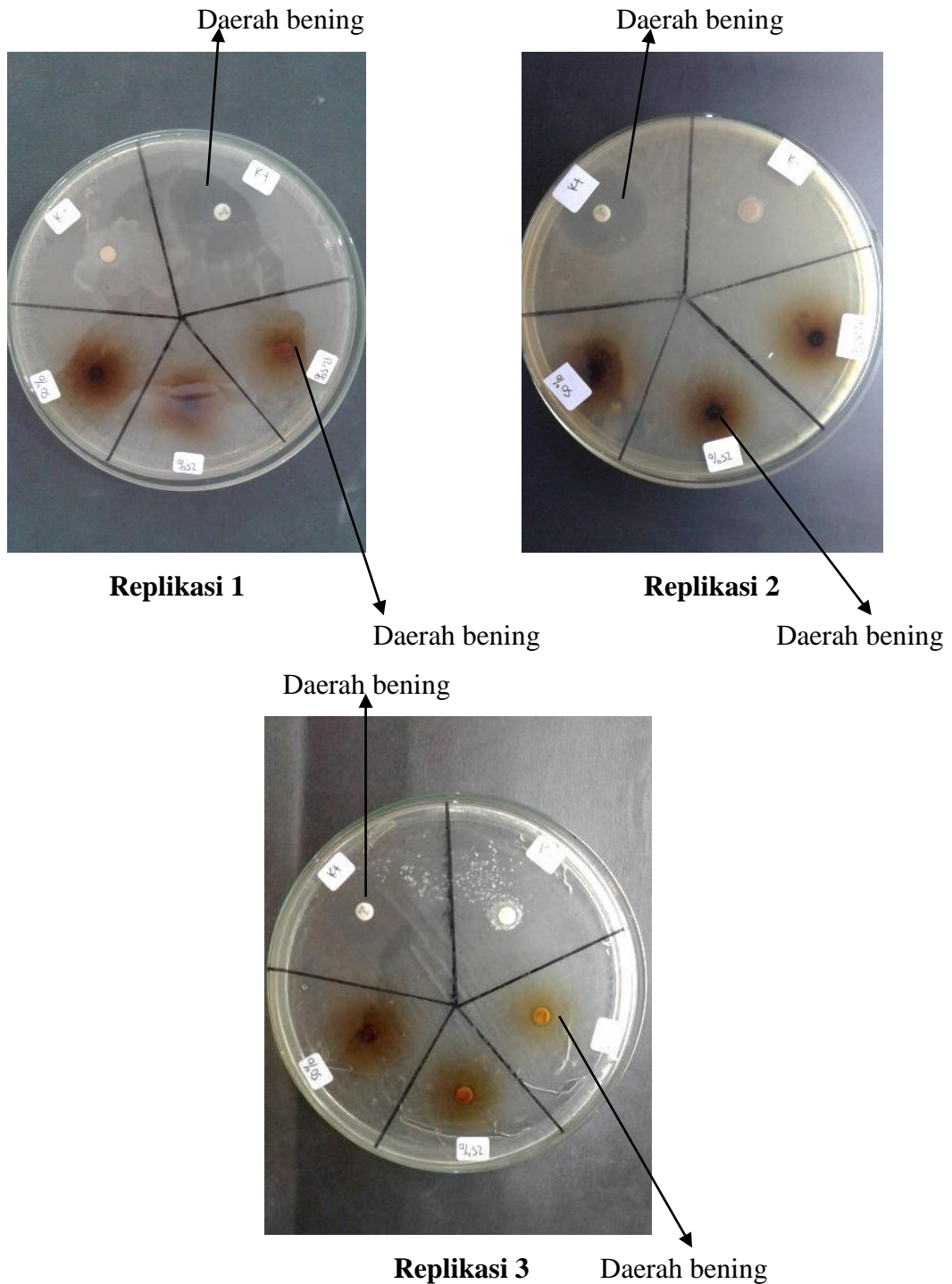
$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Lampiran 13. Hasil Uji Difusi *Staphylococcus aureus*



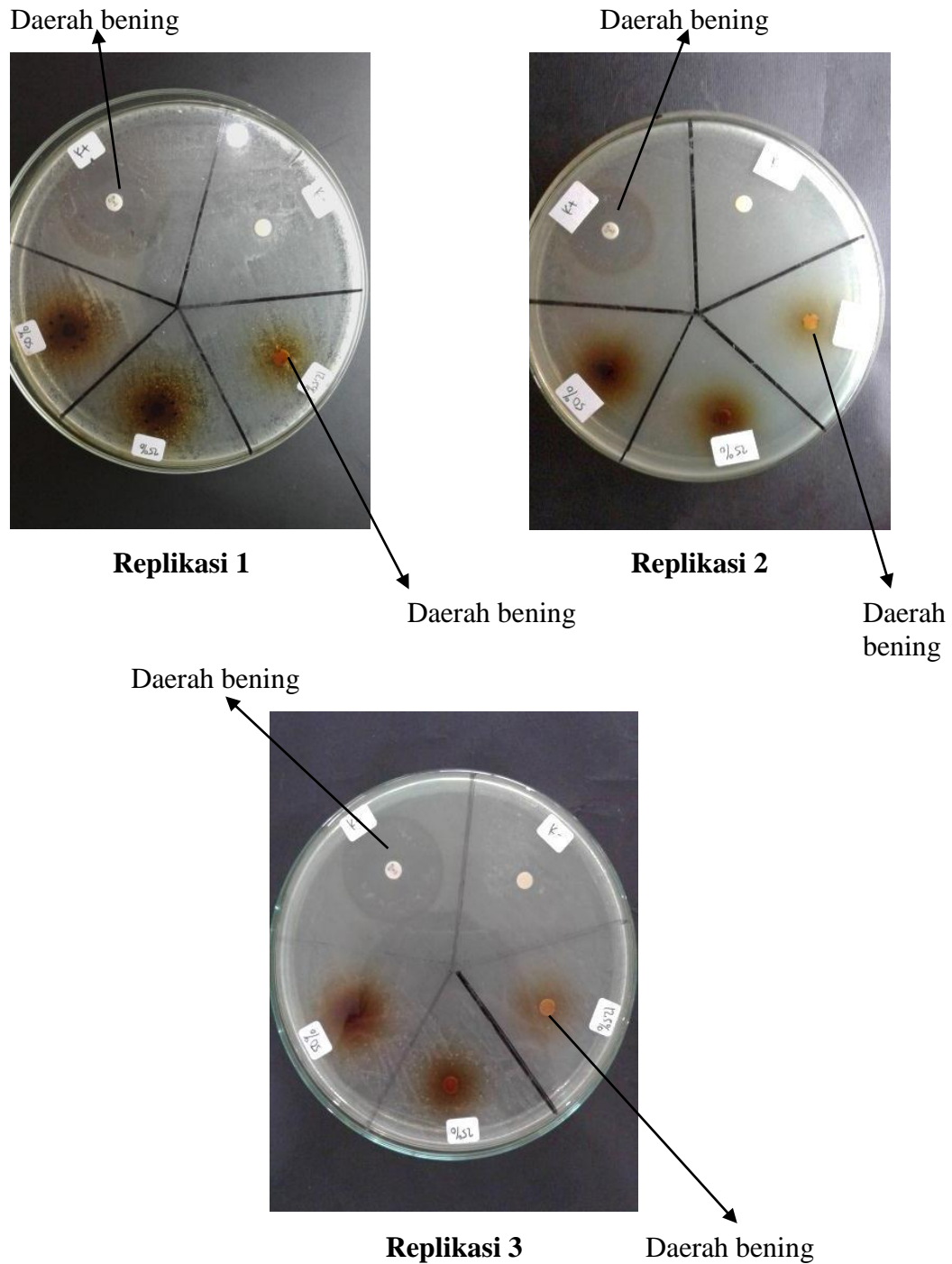
Keterangan : Daerah bening = Zona hambat siprofloksasin dan konsentrasi ekstrak
Daerah bening lebih terlihat di bawah lampu menyala.

Lampiran 14. Hasil Uji Difusi *Escherichia coli*



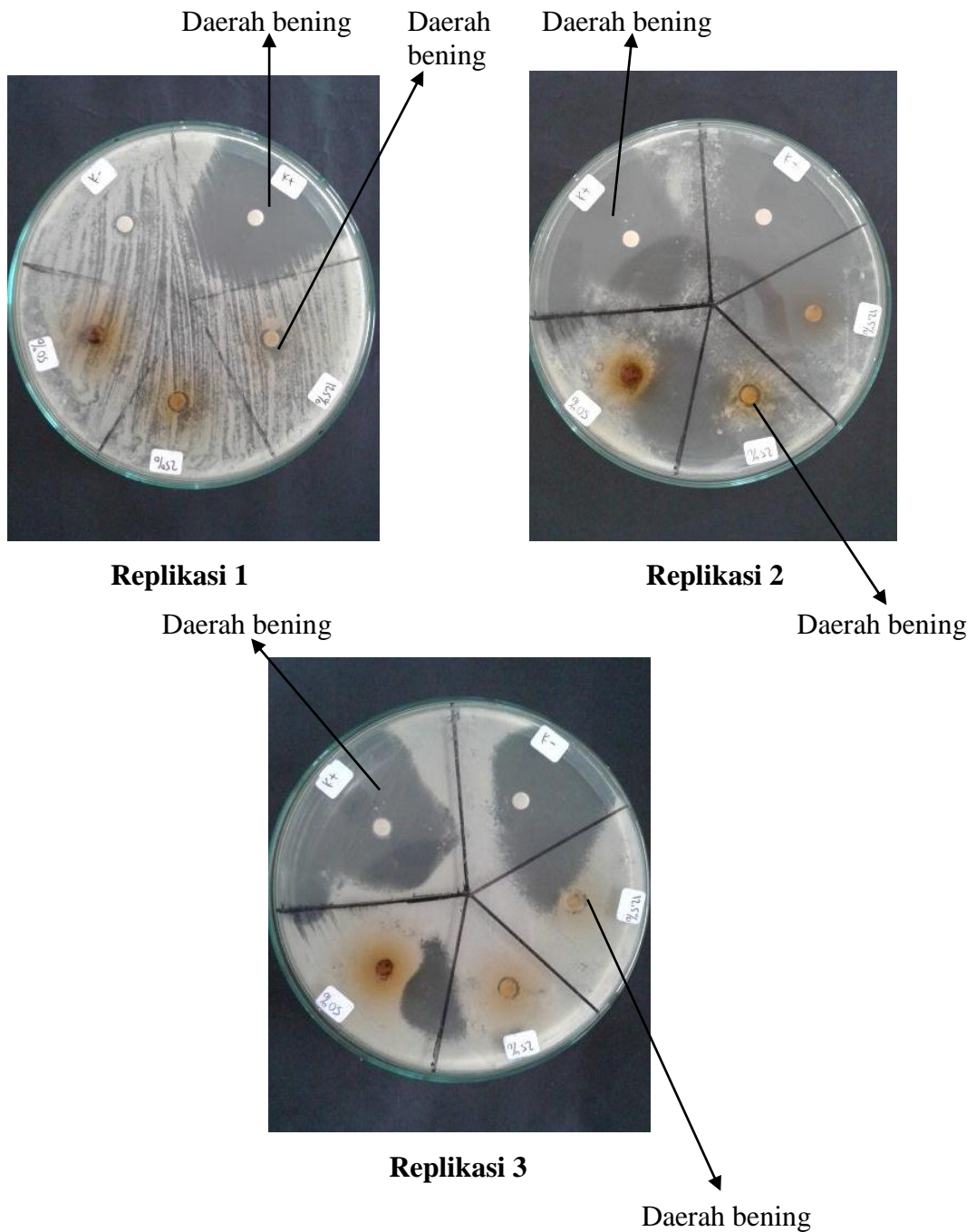
Keterangan : Daerah bening = Zona hambat siprofloksasin dan konsentrasi ekstrak
Daerah bening lebih terlihat di bawah lampu menyala.

Lampiran 15. Hasil Uji Difusi *Pseudomonas aeruginosa*



Keterangan : Daerah bening = Zona hambat siprofloksasin dan konsentrasi ekstrak
Daerah bening lebih terlihat di bawah lampu menyala.

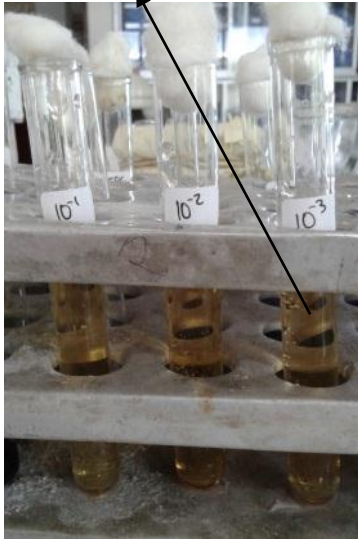
Lampiran 16. Hasil Uji Difusi *Candida albicans*



Keterangan : Daerah bening = Zona hambat ketoconazole dan konsentrasi ekstrak
Daerah bening lebih terlihat di bawah lampu menyala

Lampiran 17. Hasil Uji Dilusi *Pseudomonas aeruginosa*

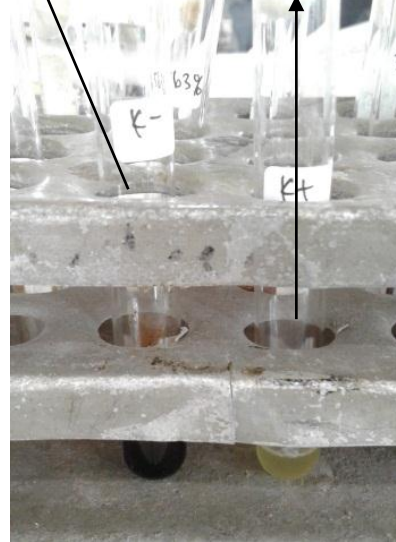
Suspensi bakteri
P. aeruginosa



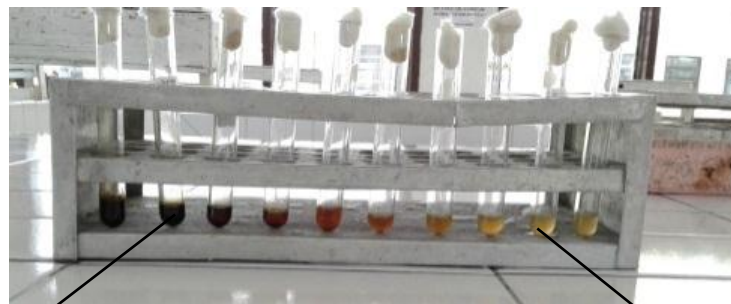
Suspensi Bakteri Dilusi

Ekstrak daun samio

Suspensi bakteri
P. aeruginosa 10⁻³



Kontrol Positif dan Kontrol Negatif



Media keruh

Hasil Dilusi 1

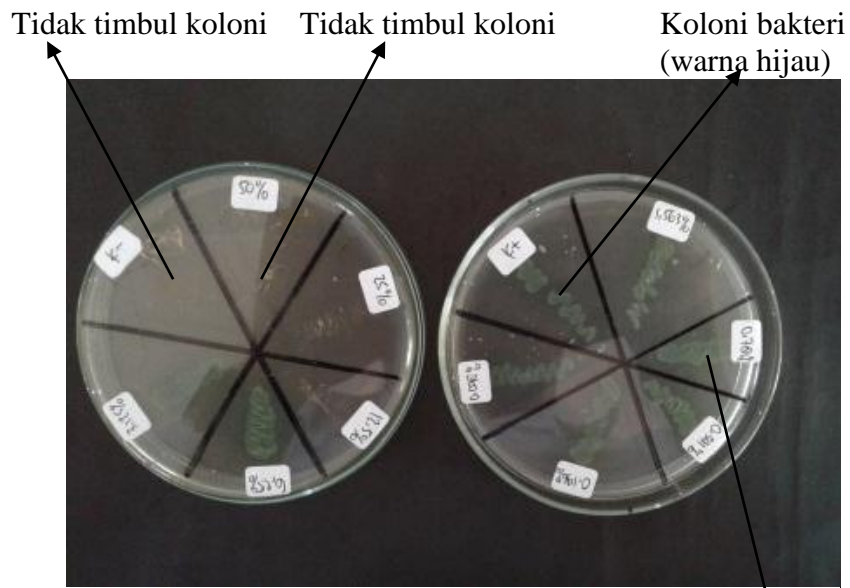
Media jernih



Media keruh

Hasil Dilusi 2

Media jernih



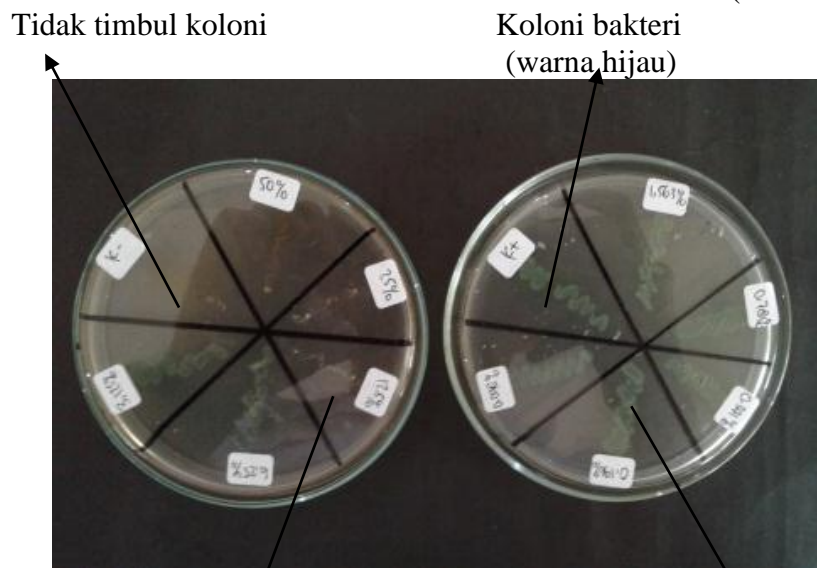
Tidak timbul koloni

Tidak timbul koloni

Koloni bakteri (warna hijau)

Subkultur Dilusi 1

Timbul koloni (warna hijau)



Tidak timbul koloni

Koloni bakteri (warna hijau)

Subkultur Dilusi 2

Tidak timbul koloni (bersih)

Timbul koloni (warna hijau)

Lampiran 18. Hasil Analisa Statistik *S. aureus*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Diameter	15	11.10	9.900	0	35

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	11.10
	Std. Deviation	9.900
Most Extreme Differences	Absolute	.244
	Positive	.244
	Negative	-.131
Kolmogorov-Smirnov Z		.944
Asymp. Sig. (2-tailed)		.335

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* adalah $0,335 > 0,05$ (H_0 diterima). Data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilanjutkan analisis variansi (Anava).

Descriptives

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Siprofloksasin	3	27.67	7.506	4.333	9.02	46.31	20	35
DMSO 1%	3	.00	.000	.000	.00	.00	0	0
12,5%	3	9.50	2.784	2.404	1.32	22.01	7	12.5
25%	3	8.67	3.055	1.764	1.08	16.26	6	12
50%	3	9.67	.577	.333	8.23	11.10	9	10
Total	15	11.53	9.935	2.565	6.03	17.03	0	35

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.946	4	10	.076

Kesimpulan :

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,076 > 0,05$ maka H_0 diterima, atau kelima sampel mempunyai varian yang sama.

ANOVA

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1215.067	4	303.767	18.226	.000
Within Groups	166.667	10	16.667		
Total	1381.733	14			

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji Anava adalah $0,000 < 0,005$ yang berarti dari kelima sampel ada perbedaan dalam diameter hambat.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Diameter

	(I) Variabel	(J) Variabel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Siprofloksasin	DMSO 1%	27.667*	3.333	.000	16.70	38.64
		12,5%	16.000*	3.333	.005	5.03	26.97
		25%	19.000*	3.333	.001	8.03	29.97
		50%	18.000*	3.333	.002	7.03	28.97
	DMSO 1%	Siprofloksasin	-27.667*	3.333	.000	-38.64	-16.70
		12,5%	-11.667*	3.333	.036	-22.64	-.70
		25%	-8.667	3.333	.144	-19.64	2.30
		50%	-9.667	3.333	.091	-20.64	1.30
	12,5%	Siprofloksasin	-16.000*	3.333	.005	-26.97	-5.03
		DMSO 1%	11.667*	3.333	.036	.70	22.64
		25%	3.000	3.333	.891	-7.97	13.97
		50%	2.000	3.333	.972	-8.97	12.97
	25%	Siprofloksasin	-19.000*	3.333	.001	-29.97	-8.03
		DMSO 1%	8.667	3.333	.144	-2.30	19.64
		12,5%	-3.000	3.333	.891	-13.97	7.97
		50%	-1.000	3.333	.998	-11.97	9.97
	50%	Siprofloksasin	-18.000*	3.333	.002	-28.97	-7.03
		DMSO 1%	9.667	3.333	.091	-1.30	20.64
		12,5%	-2.000	3.333	.972	-12.97	8.97
		25%	1.000	3.333	.998	-9.97	11.97
Bonferroni	Siprofloksasin	DMSO 1%	27.667*	3.333	.000	15.73	39.60
		12,5%	16.000*	3.333	.007	4.06	27.94
		25%	19.000*	3.333	.002	7.06	30.94
		50%	18.000*	3.333	.003	6.06	29.94
	DMSO 1%	Siprofloksasin	-27.667*	3.333	.000	-39.60	-15.73
		12,5%	-11.667	3.333	.057	-23.60	.27

	25%	-8.667	3.333	.265	-20.60	3.27
	50%	-9.667	3.333	.158	-21.60	2.27
12,5%	Siprofloksasin	-16.000*	3.333	.007	-27.94	-4.06
	DMSO 1%	11.667	3.333	.057	-.27	23.60
	25%	3.000	3.333	1.000	-8.94	14.94
	50%	2.000	3.333	1.000	-9.94	13.94
25%	Siprofloksasin	-19.000*	3.333	.002	-30.94	-7.06
	DMSO 1%	8.667	3.333	.265	-3.27	20.60
	12,5%	-3.000	3.333	1.000	-14.94	8.94
	50%	-1.000	3.333	1.000	-12.94	10.94
50%	Siprofloksasin	-18.000*	3.333	.003	-29.94	-6.06
	DMSO 1%	9.667	3.333	.158	-2.27	21.60
	12,5%	-2.000	3.333	1.000	-13.94	9.94
	25%	1.000	3.333	1.000	-10.94	12.94

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Keterangan : Ada tanda * = Ada perbedaan signifikan
 Tidak ada tanda * = Tidak ada perbedaan signifikan

Kesimpulan :

Kontrol (+) Siprofloksasin dengan DMSO 1%, ekstrak konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, memiliki diameter hambat dengan perbedaan yang signifikan. Konsentrasi ekstrak 12,5% dengan 25% dan 50% serta DMSO 1% dengan konsentrasi ekstrak 25% dan 50% tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Homogeneous Subsets

Diameter

Tukey HSD^a

Variabel	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
DMSO 1%	3	.00		
25%	3	8.67	8.67	
12,5%	3	9.50	9.50	
50%	3		9.67	
Siprofloksasin	3			27.67
Sig.		.091	.891	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan :

Kelima sampel terbagi menjadi 3 subset, yang menunjukkan diameter hambat Siprofloksasin tidak mempunyai perbedaan yang nyata, karena tidak ada yang dalam satu subset. Diameter hambat konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 12,5% mempunyai perbedaan yang nyata, karena dalam satu subset.

Lampiran 19. Hasil Analisa Statistik *E. coli*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Diameter	15	11.27	11.035	0	39

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	11.27
	Std. Deviation	11.035
Most Extreme Differences	Absolute	.279
	Positive	.279
	Negative	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		1.081
Asymp. Sig. (2-tailed)		.193

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* adalah $0,193 > 0,05$ (H_0 diterima). Data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilanjutkan analisis variansi (Anava).

Descriptives

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Siprofloksasin	3	30.33	8.505	4.910	9.21	51.46	22	39
DMSO 1%	3	.00	.000	.000	.00	.00	0	0
12,5%	3	10.00	2.000	1.155	5.03	14.97	8	12
25%	3	8.67	1.528	.882	4.87	12.46	7	10
50%	3	7.33	1.528	.882	3.54	11.13	6	9
Total	15	11.27	11.035	2.849	5.16	17.38	0	39

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.086	4	10	.068

Kesimpulan :

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,068 > 0,05$ maka H_0 diterima, atau kelima sampel mempunyai varian yang sama.

ANOVA

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1542.933	4	385.733	23.811	.000
Within Groups	162.000	10	16.200		
Total	1704.933	14			

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji Anava adalah $0,000 < 0,005$ yang berarti dari kelima sampel ada perbedaan dalam diameter hambat.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Diameter

	(I) Variabel	(J) Variabel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Siprofloksasin	DMSO 1%	30.333*	3.286	.000	19.52	41.15
		12,5%	20.333*	3.286	.001	9.52	31.15
		25%	21.667*	3.286	.000	10.85	32.48
		50%	23.000*	3.286	.000	12.18	33.82
	DMSO 1%	Siprofloksasin	-30.333*	3.286	.000	-41.15	-19.52
		12,5%	-10.000	3.286	.073	-20.82	.82
		25%	-8.667	3.286	.136	-19.48	2.15
		50%	-7.333	3.286	.244	-18.15	3.48
	12,5%	Siprofloksasin	-20.333*	3.286	.001	-31.15	-9.52
		DMSO 1%	10.000	3.286	.073	-.82	20.82
		25%	1.333	3.286	.993	-9.48	12.15
		50%	2.667	3.286	.921	-8.15	13.48
	25%	Siprofloksasin	-21.667*	3.286	.000	-32.48	-10.85
		DMSO 1%	8.667	3.286	.136	-2.15	19.48
		12,5%	-1.333	3.286	.993	-12.15	9.48
		50%	1.333	3.286	.993	-9.48	12.15
	50%	Siprofloksasin	-23.000*	3.286	.000	-33.82	-12.18
		DMSO 1%	7.333	3.286	.244	-3.48	18.15
		12,5%	-2.667	3.286	.921	-13.48	8.15
		25%	-1.333	3.286	.993	-12.15	9.48
Bonferroni	Siprofloksasin	DMSO 1%	30.333*	3.286	.000	18.56	42.10
		12,5%	20.333*	3.286	.001	8.56	32.10
		25%	21.667*	3.286	.001	9.90	33.44
		50%	23.000*	3.286	.000	11.23	34.77
	DMSO 1%	Siprofloksasin	-30.333*	3.286	.000	-42.10	-18.56
		12,5%	-10.000	3.286	.124	-21.77	1.77

	25%	-8.667	3.286	.249	-20.44	3.10
	50%	-7.333	3.286	.497	-19.10	4.44
12,5%	Siprofloksasin	-20.333*	3.286	.001	-32.10	-8.56
	DMSO 1%	10.000	3.286	.124	-1.77	21.77
	25%	1.333	3.286	1.000	-10.44	13.10
	50%	2.667	3.286	1.000	-9.10	14.44
25%	Siprofloksasin	-21.667*	3.286	.001	-33.44	-9.90
	DMSO 1%	8.667	3.286	.249	-3.10	20.44
	12,5%	-1.333	3.286	1.000	-13.10	10.44
	50%	1.333	3.286	1.000	-10.44	13.10
50%	Siprofloksasin	-23.000*	3.286	.000	-34.77	-11.23
	DMSO 1%	7.333	3.286	.497	-4.44	19.10
	12,5%	-2.667	3.286	1.000	-14.44	9.10
	25%	-1.333	3.286	1.000	-13.10	10.44

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Keterangan : Ada tanda * = Ada perbedaan signifikan
 Tidak ada tanda * = Tidak ada perbedaan signifikan

Kesimpulan :

Kontrol (+) Siprofloksasin dengan DMSO 1%, ekstrak konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, memiliki diameter hambat dengan perbedaan yang signifikan. Konsentrasi ekstrak 12,5% dengan DMSO 1%, 25%, dan 50%. DMSO 1% dengan konsentrasi ekstrak 25% dan 50% tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Homogeneous Subsets

Diameter

Tukey HSD^a

Variabel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
DMSO 1%	3	.00	
50%	3	7.33	
25%	3	8.67	
12,5%	3	10.00	
Siprofloksasin	3		30.33
Sig.		.073	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan :

Kelima sampel terbagi menjadi 2 subset, yang menunjukkan diameter hambat Siprofloksasin tidak mempunyai perbedaan yang nyata, karena tidak ada yang terletak dalam satu subset. Diameter hambat konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 12,5% serta DMSO 1% mempunyai perbedaan yang nyata, karena terletak dalam satu subset.

Lampiran 20. Hasil Analisa Statistik *P. aeruginosa*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Diameter	15	12.633	11.8087	.0	38.0

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	12.633
	Std. Deviation	11.8087
Most Extreme Differences	Absolute	.254
	Positive	.254
	Negative	-.142
Kolmogorov-Smirnov Z		.983
Asymp. Sig. (2-tailed)		.288

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* adalah $0,288 > 0,05$ (H_0 diterima). Data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilanjutkan analisis variansi (Anava).

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Siprofloksasin	3		
DMSO 1%	3	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
12,5%	3	9.333	1.5275	.8819	5.539	13.128	8.0	11.0
25%	3	10.167	2.7538	1.5899	3.326	17.007	7.5	13.0
50%	3	10.000	3.6056	2.0817	1.043	18.957	7.0	14.0
Total	15	12.633	11.8087	3.0490	6.094	19.173	.0	38.0

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.072	4	10	.068

Kesimpulan :

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,068 > 0,05$ maka H_0 diterima, atau kelima sampel mempunyai varian yang sama.

ANOVA

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1877.733	4	469.433	63.011	.000
Within Groups	74.500	10	7.450		
Total	1952.233	14			

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji Anava adalah $0,000 < 0,005$ yang berarti dari kelima sampel ada perbedaan dalam diameter hambat.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Diameter

	(I) Variabel	(J) Variabel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Siprofloksasin	DMSO 1%	33.6667*	2.2286	.000	26.332	41.001
		12,5%	24.3333*	2.2286	.000	16.999	31.668
		25%	23.5000*	2.2286	.000	16.165	30.835
		50%	23.6667*	2.2286	.000	16.332	31.001
	DMSO 1%	Siprofloksasin	-33.6667*	2.2286	.000	-41.001	-26.332
		12,5%	-9.3333*	2.2286	.013	-16.668	-1.999
		25%	-10.1667*	2.2286	.007	-17.501	-2.832
		50%	-10.0000*	2.2286	.008	-17.335	-2.665
	12,5%	Siprofloksasin	-24.3333*	2.2286	.000	-31.668	-16.999
		DMSO 1%	9.3333*	2.2286	.013	1.999	16.668
		25%	-.8333	2.2286	.995	-8.168	6.501
		50%	-.6667	2.2286	.998	-8.001	6.668
	25%	Siprofloksasin	-23.5000*	2.2286	.000	-30.835	-16.165
		DMSO 1%	10.1667*	2.2286	.007	2.832	17.501
		12,5%	.8333	2.2286	.995	-6.501	8.168
		50%	.1667	2.2286	1.000	-7.168	7.501
	50%	Siprofloksasin	-23.6667*	2.2286	.000	-31.001	-16.332
		DMSO 1%	10.0000*	2.2286	.008	2.665	17.335
		12,5%	.6667	2.2286	.998	-6.668	8.001
		25%	-.1667	2.2286	1.000	-7.501	7.168
Bonferroni	Siprofloksasin	DMSO 1%	33.6667*	2.2286	.000	25.685	41.648
		12,5%	24.3333*	2.2286	.000	16.352	32.315
		25%	23.5000*	2.2286	.000	15.518	31.482
		50%	23.6667*	2.2286	.000	15.685	31.648
	DMSO 1%	Siprofloksasin	-33.6667*	2.2286	.000	-41.648	-25.685
		12,5%	-9.3333*	2.2286	.019	-17.315	-1.352

	25%	-10.1667*	2.2286	.010	-18.148	-2.185
	50%	-10.0000*	2.2286	.012	-17.982	-2.018
12,5%	Siprofloksasin	-24.3333*	2.2286	.000	-32.315	-16.352
	DMSO 1%	9.3333*	2.2286	.019	1.352	17.315
	25%	-.8333	2.2286	1.000	-8.815	7.148
	50%	-.6667	2.2286	1.000	-8.648	7.315
25%	Siprofloksasin	-23.5000*	2.2286	.000	-31.482	-15.518
	DMSO 1%	10.1667*	2.2286	.010	2.185	18.148
	12,5%	.8333	2.2286	1.000	-7.148	8.815
	50%	.1667	2.2286	1.000	-7.815	8.148
50%	Siprofloksasin	-23.6667*	2.2286	.000	-31.648	-15.685
	DMSO 1%	10.0000*	2.2286	.012	2.018	17.982
	12,5%	.6667	2.2286	1.000	-7.315	8.648
	25%	-.1667	2.2286	1.000	-8.148	7.815

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Keterangan : Ada tanda * = Ada perbedaan signifikan
Tidak ada tanda * = Tidak ada perbedaan signifikan

Kesimpulan :

Kontrol (+) Siprofloksasin dengan DMSO 1%, ekstrak konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, memiliki diameter hambat dengan perbedaan yang signifikan. Konsentrasi ekstrak 12,5% dengan konsentrasi ekstrak 25% dan 50% tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Homogeneous Subsets

Diameter

Tukey HSD^a

Variabel	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
DMSO 1%	3	.000		
12,5%	3		9.333	
50%	3		10.000	
25%	3		10.167	
Siprofloksasin	3			33.667
Sig.		1.000	.995	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan :

Kelima sampel terbagi menjadi 3 subset, yang menunjukkan diameter hambat Siprofloksasin tidak mempunyai perbedaan yang nyata, karena tidak ada yang terletak dalam satu subset. Diameter hambat konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 12,5% mempunyai perbedaan yang nyata, karena terletak dalam satu subset. Sedangkan DMSO 1% juga memiliki perbedaan yang nyata dari keempat variabel lain, karena berbeda subset.

Lampiran 21. Hasil Analisa Statistik *C. albicans*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Diameter	15	14.60	17.472	0	52

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	14.60
	Std. Deviation	17.472
Most Extreme Differences	Absolute	.337
	Positive	.337
	Negative	-.202
Kolmogorov-Smirnov Z		1.306
Asymp. Sig. (2-tailed)		.066

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* adalah $0,066 > 0,05$ (H_0 diterima). Data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilanjutkan analisis variansi (Anava).

Descriptives

Diameter

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Ketoconazole	3	47.33	5.033	2.906	34.83	59.84	42	52
DMSO 1%	3	.00	.000	.000	.00	.00	0	0
12,5%	3	10.33	2.517	1.453	4.08	16.58	8	13
25%	3	8.00	2.000	1.155	3.03	12.97	6	10
50%	3	7.33	1.528	.882	3.54	11.13	6	9
Total	15	14.60	17.472	4.511	4.92	24.28	0	52

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.576	4	10	.103

Kesimpulan :

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,103 > 0,05$ maka H_0 diterima, atau kelima sampel mempunyai varian yang sama.

ANOVA

Diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4197.600	4	1049.400	138.079	.000
Within Groups	76.000	10	7.600		
Total	4273.600	14			

Kesimpulan :

Hasil signifikansi dari data uji Anava adalah $0,000 < 0,005$ yang berarti dari kelima sampel ada perbedaan dalam diameter hambat.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Diameter

	(I) Variabel	(J) Variabel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Ketoconazole	DMSO 1%	47.333 [*]	2.251	.000	39.93	54.74
		12,5%	37.000 [*]	2.251	.000	29.59	44.41
		25%	39.333 [*]	2.251	.000	31.93	46.74
		50%	40.000 [*]	2.251	.000	32.59	47.41
	DMSO 1%	Ketoconazole	-47.333 [*]	2.251	.000	-54.74	-39.93
		12,5%	-10.333 [*]	2.251	.007	-17.74	-2.93
		25%	-8.000 [*]	2.251	.033	-15.41	-.59
		50%	-7.333	2.251	.053	-14.74	.07
	12,5%	Ketoconazole	-37.000 [*]	2.251	.000	-44.41	-29.59
		DMSO 1%	10.333 [*]	2.251	.007	2.93	17.74
		25%	2.333	2.251	.833	-5.07	9.74
		50%	3.000	2.251	.679	-4.41	10.41
	25%	Ketoconazole	-39.333 [*]	2.251	.000	-46.74	-31.93
		DMSO 1%	8.000 [*]	2.251	.033	.59	15.41
		12,5%	-2.333	2.251	.833	-9.74	5.07
		50%	.667	2.251	.998	-6.74	8.07
	50%	Ketoconazole	-40.000 [*]	2.251	.000	-47.41	-32.59
		DMSO 1%	7.333	2.251	.053	-.07	14.74
		12,5%	-3.000	2.251	.679	-10.41	4.41
		25%	-.667	2.251	.998	-8.07	6.74
Bonferroni	Ketoconazole	DMSO 1%	47.333 [*]	2.251	.000	39.27	55.39
		12,5%	37.000 [*]	2.251	.000	28.94	45.06
		25%	39.333 [*]	2.251	.000	31.27	47.39
		50%	40.000 [*]	2.251	.000	31.94	48.06
	DMSO 1%	Ketoconazole	-47.333 [*]	2.251	.000	-55.39	-39.27
		12,5%	-10.333 [*]	2.251	.010	-18.39	-2.27

	25%	-8.000	2.251	.052	-16.06	.06
	50%	-7.333	2.251	.086	-15.39	.73
12,5%	Ketoconazole	-37.000*	2.251	.000	-45.06	-28.94
	DMSO 1%	10.333*	2.251	.010	2.27	18.39
	25%	2.333	2.251	1.000	-5.73	10.39
	50%	3.000	2.251	1.000	-5.06	11.06
25%	Ketoconazole	-39.333*	2.251	.000	-47.39	-31.27
	DMSO 1%	8.000	2.251	.052	-.06	16.06
	12,5%	-2.333	2.251	1.000	-10.39	5.73
	50%	.667	2.251	1.000	-7.39	8.73
50%	Ketoconazole	-40.000*	2.251	.000	-48.06	-31.94
	DMSO 1%	7.333	2.251	.086	-.73	15.39
	12,5%	-3.000	2.251	1.000	-11.06	5.06
	25%	-.667	2.251	1.000	-8.73	7.39

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Keterangan : Ada tanda * = Ada perbedaan signifikan
 Tidak ada tanda * = Tidak ada perbedaan signifikan

Kesimpulan :

Kontrol (+) Ketoconazole dengan DMSO 1%, ekstrak konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, memiliki diameter hambat dengan perbedaan yang signifikan. Konsentrasi ekstrak 12,5% dengan konsentrasi ekstrak 25% dan 50% serta DMSO 1% dengan konsentrasi ekstrak 25% dan 50% sama- sama tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Homogeneous Subsets

Diameter

Tukey HSD^a

Variabel	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
DMSO 1%	3	.00		
50%	3	7.33	7.33	
25%	3		8.00	
12,5%	3		10.33	
Ketoconazole	3			47.33
Sig.		.053	.679	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan :

Kelima sampel terbagi menjadi 3 subset, yang menunjukkan diameter hambat Ketoconazole tidak mempunyai perbedaan yang nyata, karena tidak ada yang terletak dalam satu subset. Diameter hambat konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 12,5% mempunyai perbedaan yang nyata, karena terletak dalam satu subset. Dan juga DMSO 1% dengan konsentrasi ekstrak 50% juga memiliki perbedaan yang nyata, karena juga terletak dalam satu subset.