

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK HERBA SIRIH CINA
(*Peperomia pellucida* L.Kunth) DENGAN METODE UAE TERHADAP
BAKTERI *Streptococcus mutans* DAN JAMUR *Candida albicans***

SKRIPSI

**Oleh:
IVAN MAHARDIKA PUTRA TOYOTATU
066119266**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK HERBA SIRIH CINA
(*Peperomia pellucida* L.Kunth) DENGAN METODE UAE TERHADAP
BAKTERI *Streptococcus mutans* DAN JAMUR *Candida albicans***

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan**

**Oleh:
IVAN MAHARDIKA PUTRA TOYOTATU
066119266**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK
HERBA SIRIH CINA (*Peperomia Pellucida*
L.Kunth) DENGAN METODE UAE
TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans*
DAN JAMUR *Candida albicans*

Nama : Ivan Mahardika Putra Toyotatu

NPM : 066119266

Program Studi : Farmasi

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan :

Bogor, Oktober 2023

Pembimbing Pendamping

Fitria Dewi Sulistiyono, S.Si., M.Si.

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Prasetyorini. M.S.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi

apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.

Dekan FMIPA - UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Mahardika Putra Toyotatu

NPM : 066119266

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth) dengan Metode UAE Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan Jamur *Candida albicans*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Oktober 2023



Ivan Mahardika Putra Toyotatu

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA
KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivan Mahardika Putra Toyotatu

NPM : 066119266

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth) dengan Metode UAE Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan Jamur *Candida albicans*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Oktober 2023



Ivan Mahardika Putra Toyotatu

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Namun sekiranya teman teman merasa gagal dalam mencapai mimpi. Jangan khawatir, mimpi mimpi lain bisa diciptakan. Jangan menyerah, tetaplah berjuang, bangkit dari keterpurukan, karna saya yakin kita semua disini petarung untuk kehidupan yang keras ini” – Windah Basudara

Alhamdulillah dengan Rahmat Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang sembah sujud serta Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan sakam selalu terlimpahkan kepada nabi Muhammad SAW.

Terimakasih kepada orang tua dan keluarga saya atas segala pengorbanan, nasihat dan doa-doa terbaik tiada henti. Tanpa inspirasi, dorongan dan dukungan dari kalian mungkin saya bukan apa-apa saat ini. Terima kasih selalu mendukung dan memperjuangkan saya untuk meraih Impian apapun itu. Terimakasih atas semua cinta dan kasih sayang yang telah Bunda dan keluarga berikan.

Terimakasih kepada kedua pembimbing saya ibu Prof. Dr. Prasetyorini. M.S. dan Fitria Dewi Sulistiyono, S.Si., M.Si. yang telah membimbing serta memberi arahan kepada saya selama proses penyusunan skripsi. Begitu banyak nasihat dan ilmu pengetahuan yang saya dapatkan selama ini.

Terima kasih kepada seseorang yang menjadi salah satu penyemangat Ketika mengerjakan skripsi. Terimakasih telah menjadi pemanis dalam pembuatan skripsi ini

Terima kasih kepada sahabat-sahabatku Angga, Gege, Doni, Akmal, Ferdi, Dzikri, Laili, Nisa, dan tim project *Piperacae* (Ayni, Jul, Umi, Mai) atas bantuan doa, nasihat serta semangat dari kalian. Terimakasih telah menjadi bagian dari cerita hidupku selama berkuliah

Terimakasih kepada diri saya sendiri sudah mampu bertahan sejauh ini dan selalu berjuang. Terimakasih telah sabar ketika terjatuh dan bisa bangkit lagi

dengan kedua tangan sendiri. Meski rasa takut jauh lebih besar dari kuatnya, meski kenyataan kadang tidak cukup kuat untuk diterima. Semangat terus perjalanan masih sangat panjang.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Ivan Mahardika Putra Toyotatu. Penulis lahir di Cilegon pada 13 Februari 2001. Penulis adalah anak pertama dari pasangan Bapak Suhartoyo dan Ibu Tatu Leliyah. Penulis besar dan tinggal di kota Cilegon dan memulai Pendidikan formalnya ditahun 2007 di SD YPWKS 2-3 dan lulus pada tahun 2013. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Kota Cilegon dan lulus pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Intan Husada Kota Serang dengan mengambil jurusan Farmasi dan lulus pada tahun 2019, setelah itu pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi dengan mengambil Program Studi Farmasi Tingkat sarjana di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor dan dinyatakan lulus pada November 2023. Selama melaksanakan Pendidikan di Universitas Pakuan Bogor dari tahun 2019 hingga 2023 penulis mengikuti organisasi seperti Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) (2020-2023), penulis juga menjadi Asisten Dosen Praktikum pada praktikum Farmakokinetik dan *Therapeutic Drug Monitoring* (TDM) pada tahun 2023.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji serta rasa syukur bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat skripsi dan penyusunan tugas akhir dengan judul **“Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth) dengan Metode UAE Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan Jamur *Candida albicans*”**. Skripsi ini disusun sebagai syarat melakukan penelitian guna mendapatkan Sarjana farmasi pada program studi farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor.

Skripsi ini disusun atas bimbingan dan saran dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ketua Program Studi Farmasi Universitas Pakuan, Bogor.
2. Prof. Dr. Prasetyorini, M.S dan Fitria Dewi Sulistiyono, S.Si., M.Si selaku Pembimbing Utama dan selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan saran, arahan, dukungan dan bimbingannya.
3. Seluruh dosen beserta staf karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Program Studi Farmasi Universitas Pakuan, Bogor.
4. Ibu dan Bapak yang tidak henti memberikan doa dan semangat.
5. Teman-teman mahasiswa/i Farmasi 2019 yang telah memberi semangat dan membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Bogor, Oktober 2023

Penulis

RINGKASAN

IVAN MAHARDIKA PUTRA TOYOTATU. 066119266. 2023. **UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK HERBA SIRIH CINA (*Peperomia pellucida* L. Kunth) DENGAN METODE UAE TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans* DAN JAMUR *Candida albicans*.** Dibawah bimbingan Prasetyorini dan Fitria Dewi Sulistiyono

Mikroorganisme dapat menimbulkan beberapa penyakit infeksi, salah satunya yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans* yang dapat menyebabkan infeksi pada rongga mulut. Herba sirih cina memiliki potensi sebagai antimikroba karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, alkaloid, saponin, dan lain-lain. Ekstraksi dilakukan dengan bantuan gelombang ultrasonic atau disebut dengan metode UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan menggunakan ekstraksi UAE dengan pelarut yang berbeda kepolarannya terhadap bakteri *S.mutans* dan jamur *C.albicans*, dengan metode dilusi padat untuk konsentrasi Hambat Minimum dan metode difusi kertas cakram untuk Diameter daya hambat.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu KHM terhadap *S. mutans* pada ekstrak n-Heksan konsentrasi 20%, pada ekstraksi etil asetat dan etanol 96% konsentrasi 20%. KHM terhadap jamur *C. albicans* pada ekstrak n-Heksan dan etil asetat herba sirih cina pada konsentrasi 55%, pada ekstrak etanol 96% konsentrasi 50%. Hasil uji antimikroba berdasarkan nilai DDH ekstrak etil asetat herba sirih cina pada konsentrasi 40% dengan rata-rata DDH 17,93 mm paling efektif sebagai antibakteri *S.mutans* kemudian ekstrak etanol 96% konsentrasi 70% dengan nilai rata-rata DDH 13,70 mm paling efektif untuk menghambat jamur *Candida albicans*.

Kata kunci : Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth), Antimikroba, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*.

SUMMARY

IVAN MAHARDIKA PUTRA TOYOTATU. 066119266. 2023. TESTING THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF CHINESE BETEL HERB EXTRACT (*Peperomia pellucida* L. Kunth) USING THE UAE METHOD AGAINST THE BACTERIA *Streptococcus mutans* AND THE FUNGI *Candida albicans*. Under the guidance of Prasetyorini and Fitria Dewi Sulistiyono

Microorganisms can cause several infectious diseases, one of which is caused by the bacteria *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* which can cause infections in the oral cavity. Chinese betel herb has potential as an antimicrobial because it contains secondary metabolite compounds such as flavonoids, tannins, alkaloids, saponins, and others. Extraction is carried out with the help of ultrasonic waves or called the UAE method (Ultrasonic Assisted Extraction).

The aim of this study was to determine the antimicrobial activity of Chinese betel herb extract (*Peperomia pellucida* L. Kunth) using UAE extraction (*Ultrasonic Assisted Extraction*) with solvents of different polarities against *S.mutans* bacteria and *C.albicans* fungi, using the solid dilution method for concentration. Minimum Barrier and paper disc diffusion method for Diameter drag.

The results obtained in this study were MIC for *S. mutans* in n-Hexane extract with a concentration of 20%, in 96% ethyl acetate and ethanol extraction with a concentration of 20%. MIC against the fungus *C. albicans* in n-Hexane and ethyl acetate extracts of Chinese betel herb at a concentration of 55%, in 96% ethanol extract a concentration of 50%. The results of the antimicrobial test were based on the DDH value of Chinese betel herb ethyl acetate extract at a concentration of 40% with an average DDH of 17.93 mm, which was most effective as an antibacterial for *S. mutans*, then 96% ethanol extract with a concentration of 70% with an average DDH value of 13.70 mm. most effective for inhibiting the fungus *Candida albicans*.

Key words: Chinese betel herb (*Peperomia pellucida* L. Kunth), antimicrobial, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	ii
SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN... ..	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> L.Kunth).....	5
2.2 Manfaat Penggunaan Sirih Cina Sebagai Obat.....	6
2.3 Ekstraksi <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> (UAE)	6
2.4 Pelarut	7
2.5 <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Candida albicans</i>	8
2.6 Antimikroba.....	10
2.6.1 Metode Pengujian Antimikroba.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat	13

3.2.2 Bahan	13
3.3 Metode Kerja	14
3.3.1 Pengumpulan Bahan Dan Determinasi Tanaman.....	14
3.3.2 Pembuatan Simplisia Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> L.Kunth)	14
3.4 Karakteristik Simplisia Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> <i>L.Kunth</i>)	14
3.4.1 Penetapan Kadar Air Simplisia.....	14
3.4.2 Penetapan Kadar Abu Simplisia	15
3.5 Pembuatan Ekstrak Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> L.Kunth)	15
3.5.1 Proses Ekstraksi <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> (UAE).....	15
3.6 Uji Fitokimia	16
3.6.1 Identifikasi Alkaloid.....	16
3.6.2 Identifikasi Flavonoid.....	16
3.6.3 Identifikasi Saponin.....	16
3.6.4 Identifikasi Tanin.....	16
3.6.5 Identifikasi Terpenoid	16
3.7 Uji Aktivitas Antimikroba.....	17
3.7.1 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	17
3.7.2 Pembuatan Media Bakteri dan Jamur	17
3.8 Pembuatan Larutan Uji dan Pembanding	18
3.8.1 Larutan Uji.....	18
3.8.2 Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif	18
3.9 Pembuatan Larutan Standar (Larutan <i>McFarland</i>)	18
3.10 Peremajaan Isolat Mikroba.....	18
3.11 Preparasi Kertas Cakram	19
3.12 Pengujian Mikroorganisme	19
3.12.1 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	19
3.12.2 Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina Terhadap <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Candida albicans</i>	20
3.13 Parameter Penelitian	21

3.14 Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Determinasi Tanaman	22
4.2 Hasil Pembuatan Simplisia Herba Sirih Cina	22
4.3 Hasil Pembuatan Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat, Etanol 96% Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> L.)	23
4.4 Hasil Penetapan Kadar air dan Kadar abu Simplisia dan Ekstrak ...	24
4.5 Hasil Uji Fitokimia Simplisia dan Ekstrak.....	25
4.6 Hasil Uji Antimikroba	26
4.6.1 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	26
4.6.2 Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina Terhadap <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Candida albicans</i>	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> L. Kunth)	5
2. Alat <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i>	7
3. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	9
4. Jamur <i>Candida albicans</i>	10
5. Serbuk Simplisia Herba Sirih Cina.....	22
6. Ekstrak Kental Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut	24
7. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	28
8. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	28
9. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	28
10. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Jamur <i>Candida albicans</i>	28
11. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Jamur <i>Candida albicans</i>	29
12. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Jamur <i>Candida albicans</i>	29
13. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	31
14. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap Jamur <i>Candida albicans</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Interpretasi Daya Hambat	12
2. Konsentrasi Ekstak Herba Sirih Cina	19
3. Bobot dan Nilai Rendemen Ekstrak Herba Sirih Cina.....	23
4. Data Kadar Air dan Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Herba Sirih Cina	24
5. Hasil Identifikasi Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Herba Sirih Cina	26
6. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Herba Sirih Cina terhadap <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Candida albicans</i>	30
7. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap <i>Streptococcus mutans</i>	32
8. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap <i>C.albicans</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alur Penelitian	46
2. Hasil Determinasi Herba Sirih Cina (<i>Peperomia pellucida</i> L. Kunth).....	47
3. Determinasi Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	48
4. Determinasi Jamur <i>Candida albicans</i>	49
5. Perhitungan Rendemen Simplisia dan Ekstrak Herba Sirih Cina.....	50
6. Perhitungan Kadar Air Kadar Serbuk Simplisia Herba Sirih Cina	52
7. Perhitungan Kadar Air Ekstrak n-Heksan, Etil asetat, Etanol 96%	53
8. Perhitungan Kadar Abu Serbuk Simplisia Herba	55
9. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak n-Heksan, Etil asetat, Etanol 96% Herba Sirih Cina.....	56
10. Perhitungan Hasil Diameter Daya Hambat Ekstrak Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	58
11. Perhitungan Hasil Diameter Daya Hambat Ekstrak Terhadap Jamur <i>Candida albicans</i>	59
12. Hasil Uji Analisis Data Statistik <i>Streptococcus mutans</i>	60
13. Hasil Uji Analisis Data Statistik <i>Candida albicans</i>	63

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu tanaman atau tumbuhan yang dapat dipergunakan sebagai tanaman obat yaitu herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth). Tanaman suruhan atau yang biasa kita sebut dengan sirih cina merupakan salah satu tanaman herbal yang termasuk kedalam suku *Piperaceae* dan tumbuh secara liar. Tanaman ini berasal dari Amerika tetapi umumnya banyak ditemukan di Asia Tenggara, termasuk di Indonesia, karena tanaman ini tumbuh ditempat yang lembab (Purba dan Nugroho, 2007). Masyarakat biasanya menganggap tanaman suruhan atau sirih cina sebagai gulma atau tanaman liar. Tetapi beberapa masyarakat mengkonsumsi tanaman suruhan atau sirih cina ini sebagai pendamping makan atau lalapan dan dengan cara merebus seluruh bagian tanaman kemudian diseduh sebagai obat reumatik (Putrajaya et al., 2019), atau sebagai obat demam dan sakit kepala dengan cara menggiling seluruh bagian tanaman kemudian ditempelkan pada bagian yang sakit (Mawati, 2017).

Saat ini telah dipahami bahwa karies gigi merupakan salah satu penyakit infeksi dengan penyebab multifactorial (Bahar A,2011). *Streptococcus mutans* sebagai bakteri penyebab utama terjadinya karies gigi atau infeksi pada rongga mulut, yang sebelumnya diketahui sebagai bagian dari flora normal dalam rongga mulut yang berperan dalam proses fermentasi karbohidrat sehingga menghasilkan asam yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya demineralisasi gigi (Zaenab, dkk, 2004). Bakteri ini merupakan bakteri patogen pada mulut yang merupakan agen penyebab utamanya plak, gingivitis, denture stomatitis dan karies (Syahrurachman, Agus, 1994). Dari beberapa penelitian terhadap bakteri yang ada di plak gigi, ternyata hanya *S.mutans* saja yang mempunyai korelasi positif dengan adanya karies pada permukaan gigi (Nugraha AW,2014). Berdasarkan Penelitian sebelumnya

yaitu pada penelitian Maulana Zulkarnain (2022) dengan mikroba *P.acne* dengan konsentrasi Hambat Minimum 5% dan Lebar daya hambat 15% dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Penyebab penyakit infeksi yang mudah ditemukan diantaranya adalah infeksi karena jamur. Jamur yang banyak menyebabkan infeksi adalah jamur *Candida*. Infeksi yang disebabkan oleh *Candida* dikenal dengan Candidiasis. Candidiasis adalah suatu penyakit jamur yang bersifat akut dan sub akut yang dapat menginfeksi rongga mulut disebabkan oleh spesies *Candida*, biasanya oleh *Candida albicans* (*C. albicans*). Jamur *C. albicans* merupakan salah satu jamur patogen pada manusia. Penyakit ini ditemukan di seluruh dunia dan dapat menyerang semua umur, baik laki-laki maupun perempuan (Jawetz et al., 2005) Pengobatan terhadap *C. albicans* dapat menggunakan antijamur berbahan kimia. Namun dapat menimbulkan resistensi dan efek samping, karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai antijamur berbahan alami dari herba Sirih Cina. Dan sudah pernah dilakukan pada penelitian Hastuti *et al* (2013), dengan mikroba *C.albicans* didapatkan KHM 10% dan LDH 90% menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol.

Penelitian ini menggunakan metode dengan bantuan gelombang ultrasonik. Metode ultrasonik adalah metode yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi >16 kHz. Metode ekstraksi ultrasonik memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Kelebihan dari metode ini yaitu pelarut yang digunakan lebih sedikit dan hasil ekstrak yang diperoleh lebih pekat dan zat aktif yang didapat lebih banyak. Selain itu, metode ultrasonik lebih aman, dan lebih cepat proses ekstraksinya. Hal ini dikarenakan proses ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel, menimbulkan gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair dibawah titik didihnya dan meningkatkan kerusakan pada sel (List dan Schmidt, 1989).

Proses ekstraksi dapat menggunakan 3 jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu nheksana (nonpolar), etil asetat (semipolar) dan etanol/metanol (polar). Perbedaan pelarut dalam ekstraksi dapat mempengaruhi kandungan total senyawa bioaktif (Santoso *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan karena

perbedaan polaritas dari pelarut (Megha et al., 2014). Ekstraksi bertingkat menggunakan 2 atau lebih pelarut akan menghasilkan senyawa tertentu yang terkestrak secara spesifik pada tiap pelarut yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang diatas dan sejalan dengan misi Universitas Pakuan Bogor Program Studi Farmasi yaitu mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang farmasi khususnya bidang Mikrobiologi, Fitokimia dan obat-obatan dari bahan alam , diketahui bahwa tanaman suruhan memiliki kandungan yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba. Penelitian aktivitas antimikroba ekstrak etanol tanaman suruhan terhadap bakteri *P.acne* sudah pernah dilakukan oleh Maulana Zulkarnain (2022) dan terhadap jamur *C. albicans* sudah dilakukan oleh Hastuti et al. (2013). Namun, penelitian ekstrak herba sirih cina terhadap bakteri *S. mutans* dan jamur *C. albicans* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan uji antijamur dan antibakteri dari ekstrak herba sirih cina terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan jamur *C. albicans*. Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi penggunaan obat tradisional sebagai antibakteri dan anti jamur secara luas oleh masyarakat

1.2. Tujuan Penelitian

1. Menentukan aktivitas antibakteri dan antijamur ekstrak herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan metode ekstraksi UAE dengan variasi pelarut terhadap *Streptococcus Mutans* dan *Candida albicans*.
2. Menentukan pelarut yang paling efektif dari ekstrak herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth) dengan metode ekstraksi UAE dalam menghambat bakteri *Streptococcus Mutans* dan jamur *Candida albicans*.
3. Menentukan konsentrasi terbaik dari ekstrak herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth) dengan metode ekstraksi UAE dalam menghambat bakteri *Streptococcus Mutans* dan jamur *Candida albicans*.

1.3. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan pada variasi pelarut ekstrak herba sirih cina dengan metode UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*) dalam

menghambat bakteri *Streptococcus Mutans* dan anti jamur *Candida albicans*

2. Terdapat pelarut terbaik ekstrak herba sirih cina dengan metode UAE yang paling efektif untuk menghambat bakteri *Streptococcus Mutans* dan antijamur *Candida albicans*
3. Terdapat konsentrasi terbaik dari ekstrak herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan metode ekstraksi UAE dalam menghambat bakteri *Streptococcus Mutans* dan jamur *Candida albicans*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Meskipun tanaman Cina berasal dari Amerika Serikat, tanaman ini sudah tersedia di Indonesia yang tumbuh liar. Tumbuhan ini banyak ditemukan di kebun, pematang di saluran air, di tepi lekukan, dan di tempat lembab. Tinggi tanaman 10 sampai 20 cm, dengan batang lurus, halus, hijau muda. Daun tunggal dalam posisi spiral, lonjong, panjang 1-4 cm, 1,5-2 cm, ujung runcing, pangkal berlekuk ujung rata, tulang melengkung, permukaan halus, hijau lembut. (Heyne 1987) menemukan bahwa tanaman sirih Cina (*Peperomia pellucida*) adalah handuk di ujung batang lateral daun, bentuk partikel, panjang partikel 2-3 cm, batang halus, putih dan coklat. Akar berserat, berwarna putih, akar tidak dalam (Sirati 2020).



Gambar 1. Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth)

Klasifikasi Tumbuhan Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) menurut penelitian yang dilakukan oleh seorang ahli biologi pada tahun 1987, Heyne, yaitu ; Kingdom; *Plantae*, Subkingdom: *Trachebionta*, Superdevison : *Spermatophyta*. Division: *Magnoliophyta*, Class: *Magnoliopsida*, Subclass: *Magnoliidae*, Ordo: *Piperales*, Famili: *Piperaceae*, Genus: *Peperomia*, Spesies: *Peperomia pellucida* L.

Kandungan Senyawa Kimia Tanamann Sirih Cina Kandungan Kimia : Alkaloid, flavonoid, tanin, kalsium oksalat, triterpenoid, polifenol, saponin, lemak serta minyak atsiri (Dalimartha, 2006).

2.2 Manfaat Penggunaan Herba Sirih Cina Sebagai Obat

Obat tradisional adalah zat atau zat yang berupa tumbuhan, hewan, mineral, sediaan galenik, atau kombinasi dari zat-zat tersebut yang telah dimanfaatkan untuk kesehatan secara turun-temurun berdasarkan pengalaman. Obat tradisional telah digunakan oleh berbagai sektor masyarakat, dari tingkat ekonomi atas hingga bawah, Obat tradisional murah dan efektif untuk pengobatan, perawatan, dan pencegahan penyakit karena mudah diperoleh.

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth), tanaman herbal yang termasuk dalam famili Piperaceae, memiliki kemampuan sebagai antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. Tumbuh di tempat yang lebih basah dan kurang subur, seperti di bebatuan, dinding lembab, di ladang dan pekarangan, dan bahkan di tepi parit. Tanaman sirih cina ini juga diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri, analgesik, antipiretik, antiinflamasi, hipoglikemik, antijamur, antimikroba, antikanker, antioksidan, antidiabetic, dan antihipertensi.

Tanaman suruhan bagian batang dan daunnya telah dimanfaatkan oleh masyarakat telah sebagai alternatif untuk mengobati penyakit seperti, radang kulit, abses, jerawat, bisul, penyakit ginjal. Manfaat lain tanaman suruhan yaitu sebagai obat demam, obat sakit kepala, dan sakit perut (Karomah, 2019). Dandirwalu dan Theopilus (2015) menambahkan bahwa tanaman suruhan dapat mengatasi penyakit asamurat, nyeri pada rematik , luka terpukul dan luka bakar ringan. Tanaman suruhan biasanya dikonsumsi dengan cara diseduh, namun ada juga yang mengkonsumsinya sebagai lalapan segar (Putrajaya et al., 2019).

2.3 Ekstraksi *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE)

Ekstraksi merupakan metode pemisahan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan menggunakan zat penyari tertentu dengan cara memisahkan satu atau lebih komponen dari sumber komponen . Ekstraksi bertujuan untuk menarik semua komponen yang bersifat aktif yang terdapat dalam

simplisia (Hambali et al., 2014). Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode salah satunya *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE).

Ultrasonik merupakan metode ekstraksi non termal yang dapat meningkatkan laju transfer massa serta memecahkan dinding sel dengan banyaknya microcavity sehingga akan mempersingkat waktu proses dan mengoptimalkan penggunaan pelarut (Shirsath et al., 2012). Peningkatan kecepatan kontak antara ekstrak dan solven menyebabkan peningkatan penetrasi cairan menuju dinding sel dan melepas komponen sel (Wang et al., 2011). Beberapa kelebihan lain metode UAE adalah dapat mengeluarkan ekstrak dari matriks tanpa merusak struktur ekstrak (Babaei et al, 2006), penggunaan pada temperatur rendah dapat mengurangi kehilangan panas, dan mencegah hilangnya atau menguapnya senyawa yang memiliki titik didih rendah.



Gambar 2. Alat *Ultrasonic Assisted Extraction*

2.4 Pelarut

Senyawa bioaktif hasil metabolisme sekunder dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Proses ekstraksi dapat menggunakan 3 jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu nheksana (nonpolar), etil asetat (semipolar) dan etanol/metanol (polar). Perbedaan pelarut dalam ekstraksi dapat mempengaruhi kandungan total senyawa bioaktif (Santoso et al., 2012). Hal ini disebabkan karena perbedaan polaritas dari pelarut (Megha et al., 2014).

Menurut Ramadhan (2010) faktor-faktor yang berpengaruh dalam

ekstraksi yaitu penyiapan bahan sebelum ekstraksi, ukuran partikel, pelarut, perbandingan bahan dengan pelarut, metode yang digunakan dalam ekstraksi, waktu, suhu, serta proses pemisahan pelarut dari hasil ekstraksi. Perbandingan bahan dengan pelarut berpengaruh terhadap proses ekstraksi karena semakin banyak pelarut yang digunakan maka semakin banyak senyawa yang dapat diekstrak. Lama ekstraksi pada bahan baku berkaitan dengan lama kontak antara bahan dengan pelarut sampai pada batas tertentu senyawa yang diekstrak habis dalam bahan.

2.5 *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*

A. *Streptococcus mutans*

Morfologi dan Klasifikasi *Streptococcus mutans*, lebih dari 750 spesies bakteri terdapat pada rongga mulut dan berhubungan dengan berbagai penyakit (Balitbangkes,2005). Bakteri yang paling banyak menyebabkan penyakit mulut adalah bakteri golongan *Streptococcus*. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri patogen penyebab utama karies gigi. Organisme ini pertama kali diisolasi oleh Clarke pada tahun 1924 yang berasal dari plak gigi. Nama *mutans* dipilih karena kecenderungan morfologi sel berbentuk kokus dan batang (Beena Antony dkk, 2010).

Streptococcus mutans termasuk golongan *Streptococcus viridans*. Beberapa bakteri lain yang masuk dalam golongan *Streptococcus viridans* yaitu *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus milleri* (Beena Antony dkk, 2010). *Streptococcus mutans* merupakan kelompok α haemolyticus dan tergolong bakteri Gram positif (+). *Streptococcus mutans* bersifat anaerob fakultatif dan non motil (tidak bergerak) (Fani, M., Kohanteb dkk, 2007).



Gambar 3. Bakteri *Streptococcus mutans* (Rahmadyta 2020)

Klasifikasi ilmiah *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut (Samaranayake L.,2006) Kingdom : *Monera*, Division: *Firmicutes*, Class: *Bacilli*, Ordo: *Lactobacillus*, Family: *Streptococcaceae*, Genus: *Streptococcus*, Spesies: *Streptococcus mutans*

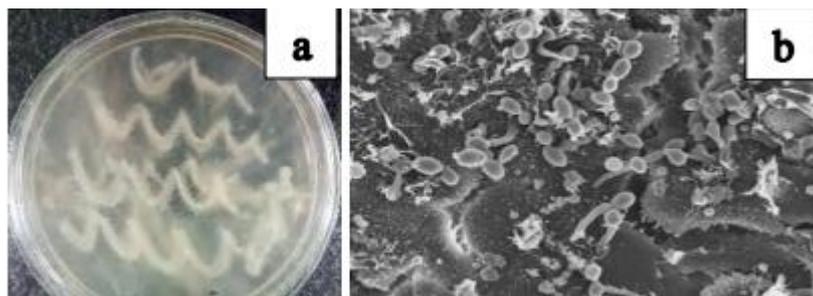
Streptococcus mutans memiliki beberapa kemampuan yang dapat menyebabkan terjadinya karies gigi, yaitu (Lamont, R.J., Jenkinson H.F, 2010), kemampuan berikatan dengan permukaan gigi dan pembentukan plak, memproduksi glukon dan polisakarida lainnya yang dihasilkan dari karbohidrat sehingga mendukung terjadinya akumulasi plak, menghasilkan asam yang menyebabkan pH menjadi rendah sehingga dapat mendukung pertumbuhan organisme lain yang mampu hidup di lingkungan asam.

B. *Candida albicans*

Morfologi dan Klasifikasi jamur *Candida albicans*, yang mana jamur ini merupakan bagian dari mikroba flora normal yang beradaptasi dengan baik untuk hidup pada manusia, terutama pada saluran cerna, urogenital, dan kulit (European Medicines Agency,2010). Organisme ini dapat menyebabkan infeksi oportunistik pada manusia. Salah satu kemampuan yang dari *Candida albicans* adalah kemampuan untuk tumbuh dalam dua cara, reproduksi dengan tunas, membentuk tunas elipsoid, dan bentuk hifa, yang dapat meningkatkan misela baru atau bentuk seperti jamur (Mutiawati VK, 2016).

Organisme ini biasanya berukuran lebih besar dari pada bakteri dan umumnya multiseluler. Dinding sel jamur mempunyai dinding tebal dan kaku karena terdiri dari fibril chitin yang terbenam dalam matriks protein, mannan, atau

glucan. Didalam dinding sel terdapat membran sitoplasmik yang mengandung sterol. Jamur filamen ataumoldtumbuh sebagai filamen tabung bercabang (hyphae) yang saling berhubungan seperti jaring (myselium). Pada beberapa keluarga jamur, hifa dipisahkan oleh dinding pemisah (septa) (Soedarto,2015).



Gambar 4. (a) Koloni *Candida albicans* (b) Scanning Electron macrograph *C.albicans* (Whittington *et al.*, 2014)

Adapun Klasifikasi *Candida albicans* adalah sebagai berikut (Munawwaroh R, 2016) Divisi: *Thallophyta*, Subdivisi: *Fungi*, Classis: *Deuteromycetes*, Ordo: *Moniliales*, Familia: *Cryptococcaceae*, Genus: *Candida*, Spesies: *Candida albicans*. *Candida* merupakan jamur yang pertumbuhannya cepat yaitu sekitar 48–72 jam. Kemampuan *Candida* tumbuh pada suhu 37°C merupakan karakteristik penting untuk identifikasi. Spesies yang patogen akan tumbuh secara mudah pada suhu 25°C– 37°C, sedangkan spesies yang cenderung saprofit kemampuan tumbuhnya menurun pada temperatur yang semakin tinggi (European Medicines Agency, 2010).

2.6 Antimikroba

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri. Antibakteri merupakan suatu zat yang mencegah terjadinya pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Antibiotik maupun antibakteri sama-sama menyerang bakteri, antibakteri dapat dijadikan sebagai suatu zat yang dapat digunakan untuk membersihkan permukaan dan menghilangkan bakteri yang berpotensi membahayakan dan merugikan. Beberapa jenis senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah sodium benzoat, senyawa fenol, asam

organik, asam lemak rantai medium, sulfur dioksida, sulfit, senyawa kolagen, surfaktan, dimetil karbonat dan metil askorbat (Volk dan Wheeler, 1993). Zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri), dan germisidal (menghambat germinasi spora bakteri) (Agustrina, 2011).

Kontribusi dari tanaman herbal di seluruh dunia terjadi peningkatan yang signifikan, karena meningkatnya jumlah studi fitokimia dan biologi (Venugopal V dkk, 2019). Tanaman obat adalah sumber penting untuk mengembangkan agen terapeutik baru. Penggunaan obat herbal yang berasal dari alam bisa menjadi alternatif untuk mengurangi efek samping dari obat sintetik seperti infeksi, hipersensitivitas dan perubahan warna pada gigi (Tahir L, Nazir R, 2018). Penggunaan obat herbal banyak digunakan karena memiliki efek samping yang lebih sedikit dan dengan demikian dianggap lebih aman daripada (Kriebel K, Hieke C dkk, 2018) obat sintetik dan juga mudah untuk didapat (Shetty R dkk, 2016). Banyak produk herbal telah terbukti dapat meningkatkan kesehatan mulut dengan menghambat pembentukan biofilm, mengurangi adhesi mikroorganisme patogen ke permukaan gigi karena sifat antibakteri dan antimikroba (Ananthaneni AR, Hk P, 2016).

Antifungi merupakan senyawa yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan fungi (fungiostatik) serta membunuh fungi dengan cara menghambat pertumbuhan fungi walaupun senyawa antifungi dihilangkan (fungisidal). Cara antifungi dalam menginvasi fungi yaitu dengan cara menghambat sintesis β -glukan pada dinding sel fungi, merusak pembentukan benang spindel mitosis mikrotubulus fungi sehingga berhenti pada tahap metafase, menghambat pembentukan thymidylate synthase kemudian menghambat pembentukan deoxythymidine triphospat untuk sintesis DNA (Apsari dan Adiguna, 2013).

2.6.1 Metode Pengujian Antimikroba

A. Metode Difusi

Metode difusi dibagi lagi menjadi tiga, yaitu difusi cakram, difusi silinder dan hole plate. Dalam prosedur cakram, kertas cakram (berdiameter 6 mm) yang

mengandung senyawa uji ditempatkan pada permukaan agar yang sebelumnya diinokulasi dengan mikroorganisme uji. Senyawa uji berdifusi ke medium Agar menyebabkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Cawan petri diletakkan pada suhu kamar sebelum inkubasi, kemudian zona hambat diukur (Choma, 2010). Kategori Daerah daya Hambat terhadap bakteri dan jamur dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Daya Hambat (CLSI, 2013)

DDH (mm)	Keterangan
≥ 20 mm	<i>Susceptible</i>
15 – 19 mm	<i>Intermediate</i>
≤ 14 mm	<i>Resistant</i>

Menurut CSLI (Clinical and Laboratory Standart Institute) kekuatan daya hambat bakteri dibagi tiga yaitu susceptible (dapat diterima), intermediate (menengah) dan resistant (tidak dapat diterima)

B. Metode Dilusi

Keuntungan utama dari metode dilusi dapat memperkirakan konsentrasi senyawa uji dalam medium agar, biasanya digunakan untuk penentuan nilai KHM. Pada metode dilusi agar, medium diinokulasi dengan organisme uji dan sampel yang diuji dicampur dengan inokulum. Material yang diinokulasi dan pertumbuhan mikroorganisme dapat terlihat dan dibandingkan dengan kultur kontrol yang tidak mengandung sampel uji. Pengujian diulang dengan variasi dilusi sampel uji dalam medium kultur dan menentukan dilusi yang paling tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme sampel (Rahman, et al., 2005). Dalam tabung uji, berbagai konsentrasi senyawa uji dicampur dengan suspensi bakteri pada beberapa tabung, konsentrasi terendah menyebabkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme sesuai dengan nilai KHM. Pada uji mikrodilusi cair, mikroorganisme yang tumbuh di sumur plat, dimana berbagai konsentrasi senyawa uji ditambahkan. Pertumbuhan mikroorganisme ditunjukkan oleh adanya kekeruhan dalam sumur (Choma, 2010)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2023 di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) (Branson), neraca digital (Labpro), autoklaf (All American), oven (Memmert), Petri dish (Pyrex), Grinder (Airlux), Inkubator (Memmert), krus, tanur (Daihan Scientific Furnace), tabung reaksi (Pyrex), rak tabung, gelas beaker (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), corong (Pyrex), ayakan mesh 40, kertas saring *Whatman* no.1, aluminium foil, vacuum dry, jarum ose, Bunsen, kertas cakram (*whatman* no.40) diameter 6 mm, *magnetic stirrer*, jangka sorong, pipet volume.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) yang diperoleh dari BALITTRO dan telah dideterminasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Bahan lainnya yang digunakan isolat jamur *Candida albicans* dan bakteri *Streptococcus* mutans yang berasal dari Lab Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor, amoksisilin sebagai kontrol positif pengujian bakteri dan nistatin sebagai kontrol positif pengujian jamur dari merek Kimia Farma. Tween 1% sebagai control negatif, Nutrient agar, PDA (Potato Dextrose Agar), Etanol 96% ,Etil asetat, n-Heksana, Asam Klorida, larutan besi (III) klorida, serbuk magnesium, asam asetat, asam sulfat pekat, reagen bouchardat, Dragendorff, Mayer, natrium klorida, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%, H₂SO₄.

3.3 Metode Kerja

3.3.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman

Herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth) yang digunakan didapat dari BALITTRO, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680. Determinasi dilakukan untuk mengidentifikasi ketepatan spesies di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Jl. Raya Jakarta-Bogor No. 32, Pakansari, Kec. Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

3.3.2 Pembuatan Simplisia Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth)

Herba sirih cina disiapkan sebanyak 6 kg dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor yang masih menempel, dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian dilakukan pengeringan oven pada suhu 45-50⁰C hingga kering . Setelah kering herba sirih cina disortasi kering untuk memisahkan pengotor yang tertempel, kemudian di haluskan dengan blender dan di ayak dengan menggunakan ayakan mesh 40. Selanjutnya ditimbang dan dihitung rendemen simplisia. %Rendemen dihitung dengan rumus :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir (gr)}}{\text{berat awal (gr)}} \times 100\%$$

3.4 Karakterisasi Simplisia Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth)

3.4.1 Penetapan Kadar Air Simplisia

Penetapan kadar air dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 2g, lalu dimasukkan kedalam cawan penguap yang sudah ditara terlebih dahulu. Simplisia dikeringkan pada suhu 105⁰C selama 5 jam, selanjutnya ditimbang pada jarak waktu 1 jam samapai didapatkan perbedaan antara 2 kali penimbangan berturut-turt tidak lebih dari 0,25% (DepKes RI, 2000).Syarat kadar air yang terkandung dalam simplisia yaitu < 10% (DepKes RI, 1985), Kadar air dihitung dalam persen terhadap berat sampel awal (DepKes RI., 2017).

$$\% \text{Kadar air} = \frac{(\text{bobot sebelum dioven}) - (\text{bobot setelah konstan})}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

3.4.2 Penetapan Kadar Abu Simplisia

Tujuan dilakukannya pengujian kadar abu adalah untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terben-tuknya ekstrak. Sebanyak 2 gram ekstrak kering ditimbang, dimasukkan kedalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara, ratakan. Dipijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, dinginkan, timbang. Jika cara ini arang tidak dapat dihilangkan, tambahkan air panas. Saring melalui kertas saring bebas abu. Pijarkan sisa kertas dan kertas saring dalam krus yang sama. Masukkan filtrat kedalam krus. Uapkan, pijarkan hingga bobot tetap. Timbang dan hitung kadar abu terhadap bahan yang telah dikeringkan diudara (DepKes RI., 2017).

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{(\text{bobot krus+abu simplisia}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{bobot awal sampel}} \times 100\%$$

3.5 Pembuatan Ekstrak Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.Kunth)

3.5.1 Proses Ekstraksi *Ultrasonic Assited Extraction* (UAE)

Serbuk simplisia herba sirih cina yang sudah jadi ditimbang sebanyak 200 gram kemudian ditambahkan pelarut n-heksana 2000 ml dengan perbandingan (1:10) dicampurkan pada erlenmeyer. Serbuk simplisia kemudian diekstraksi dengan Ultrasonic pada frekuensi 40 kHz dan sesuai dengan suhu yang ditentukan yaitu 38⁰C, ekstraksi dilakukan selama 15 menit. Ekstraksi yang dilakukan telah selesai, kemudian dilakukan penyaringan dengan cara larutan disaring menggunakan kertas Whatman no 1 residu yang diperoleh dipisahkan. Residu dikeringkan dengan oven pada suhu 50⁰C hingga kering.

Residu yang sudah kering diekstraksi kembali dengan pelarut semipolar yaitu etil asetat dengan prosedur yang sama didapatkan residu dan dikeringkan. Residu yang kering kembali diekstraksi dengan pelarut polar yaitu etanol 96% dengan prosedur yang sama hingga didapatkan filtrat. Filtrat yang dihasilkan diperoleh dari masing-masing pelarut (n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%) ditampung terpisah, kemudian di evaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan tekanan, pada suhu 50⁰C hingga ekstrak menjadi kental. Dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali (triplo) pada teknik ekstraksi yang sama. Dari masing-masing ekstrak Herba sirih

cina yang diperoleh ditimbang dan dihitung rendemen ekstraknya. Lalu dilakukan perhitungan rendemen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Bearat simplisia}} \times 100\%$$

3.6 Uji Fitokimia

3.6.1 Identifikasi Alkaloid

Ekstrak sebanyak 2 ml ditambahkan 3 tetes larutan Meyer. Apabila terbentuk endapan berwarna putih menandakan sampel mengandung senyawa alkaloid (Riski dan Suyanto, 2014).

3.6.2 Identifikasi Flavonoid

Ekstrak sebanyak 2 ml ditambahkan 3 tetes HCL pekat dan beberapa miligram serbuk Mg. Apabila sampel berubah warna menjadi merah jingga sampai merah ungu menandakan mengandung senyawa flavonoid (Rijayanti, 2014).

3.6.3 Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL aquades panas kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil selama tidak kurang dari 1 menit (Hanani, 2015)

3.6.4 Identifikasi Tanin

Ekstrak sebanyak 2 ml ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Apabila terjadi perubahan warna menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman maka sampel tersebut positif mengandung tanin (Rijayanti, 2014).

3.6.5 Identifikasi Terpenoid

Ekstrak sebanyak 2 ml ditambahkan 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Apabila terjadi perubahan warna menjadi merah atau ungu kecoklatan menunjukkan sampel mengandung senyawa triterpenoid dan apabila warnanya berubah menjadi hijau kebiruan maka sampel mengandung senyawa steroid (Syafitri et al., 2014).

3.7 Uji Aktivitas Antimikroba

3.7.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Peralatan yang akan digunakan disterilisasi terlebih dahulu sterilisasi alat yang terbuat dari bahan kaca seperti cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, gelas beaker, dan gelas ukur caranya peralatan dibungkus atau ditutup dengan menggunakan kertas, pada tabung reaksi ditutup dengan sumbatan yang terbuat dari kapas yang dibalut kain kasa, kemudian peralatan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 150°C selama 1-2 jam (sterilisasi kering) (Waluyo, 2008).

Alat lainnya seperti jarum ose, pinset dan alat yang tidak tahan pemanasan disterilisasikan menggunakan alcohol 70% dan dilakukan pemijaran menggunakan api bunsen. Kertas cakram, media dan alat yang tidak tahan pemanasan disterilisasikan dengan sterilisasi uap panas di autoklaf pada suhu 110-121°C selama 15 menit dan dikeringkan pada oven dengan suhu 150°C (Waluyo, 2008).

3.7.2 Pembuatan Media Bakteri dan Jamur

- **Nutrient Agar (NA)**

Untuk bakteri *Streptococcus mutans* sebanyak 23 g media NA dilarutkan dalam 1 L *aquadest*. Panaskan hingga homogen, tuang kedalam 5 tabung reaksi kurang lebih masing-masing 6 ml, sterilkan dengan *autoklaf* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah steril dituang ke dalam cawan petri 20 ml dekat *api bunsen*, plate media *nutrient agar* disimpan di dalam inkubator dengan temperatur 30°C (untuk uji sterilisasi media). Untuk tabung reaksi yang sudah disterilkan disimpan dalam posisi miring.

- **Potato Dextrose Agar (PDA)**

Untuk jamur *Candida albicans* sebanyak 39 g medium *potato dextrose agar* di larutkan ke dalam 1 L *aquadest* kemudian ditambahkan 100 mg kloramfenikol untuk setiap 100 ml medium. Medium dipanaskan hingga mendidih agar tercampur lalu tuang ke dalam 5 tabung reaksi kurang lebih masing-masing 6 ml, selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Untuk tabung reaksi yang sudah disterilkan disimpan dalam posisi miring.

3.8 Pembuatan Larutan Uji dan Pembanding

3.8.1 Larutan Uji

Pembuatan larutan uji untuk pengujian KHM dan DDH dibuat dari masing-masing ekstrak (n-heksana, etil asetat dan etanol 96%) untuk pembuatan larutan uji pada masing-masing ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% dibuat larutan stok dengan konsentrasi 25% dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,7 gram yang dilarutkan dalam tween 1% sebanyak 10 mL. Dilakukan pengenceran pada larutan stok dengan seri konsentrasi 10, 15, 20 dan 25% untuk bakteri. Pada pembuatan larutan uji untuk jamur masing-masing ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% dibuat larutan stok dengan konsentrasi 25% dengan menimbang ekstrak sebanyak 1,8 gram yang dilarutkan dalam tween 1% sebanyak 10 mL. Dilakukan pengenceran pada larutan stok dengan seri konsentrasi 40, 45, 50 dan 55% untuk jamur

3.8.2 Larutan kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Pembanding positif yang digunakan untuk bakteri *Streptococcus mutans* ialah amoxicilin 100 ppm dan pembanding positif untuk jamur *Candida albicans* ialah nistatin suspensi dengan 100.000 IU/mL. Digunakan tween 1% untuk larutan kontrol negatif.

3.9 Pembuatan Larutan Standar (Larutan McFarland)

McFarland I yaitu sebanyak 0.05 mL Barium Clorida ($BaCl_2$) 1% dalam aquades dicampurkan dengan 9.95 mL asam sulfat (H_2SO_4) 1%. Dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji. Kemudian disimpan di tempat yang terhindar dari cahaya matahari langsung. Kekeruhan yang didapat akan digunakan sebagai standar suspense mikroba (Sulistrioningsih et al., 2020).

3.10 Peremajaan Isolat Mikroba

Isolat bakteri dan jamur diambil secara aseptis dengan cara menggoreskan bakteri dan jamur menggunakan jarum ose pada media agar secara zig-zag dan diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 37°C. Setelah itu biakan disuspensikan kedalam 5 mL larutan NaCl fisiologis dan diukur titik kekeruhan dengan menggunakan standar 0,5 Mc Farland.

3.11 Preparasi Kertas Cakram

Kertas cakram berbentuk bulat berdiameter 6 mm dibuat dari kertas *whatman* no.40 yang sudah bersihkan dan sudah disterilkan dengan cara diletakkan dalam cawan petri dan disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121⁰C. Setelah itu kertas cakram direndam selam 30 menit dalam ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol 96% dari herba sirih cina. Kontrol negatif diteteskan 1 mL larutan tween 1% dan kontrol positif 1 ml. Kertas cakram yang telah direndam lalu dikeringkan ke dalam oven selama 24 jam pada suhu 60⁰C hingga kering.

3.12 Pengujian Mikroorganisme

3.12.1 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Penentuan kosentrasi hambat minimum KHM dilakukan dengan metode dilusi agar dengan konsentrasi ekstrak seperti pada Tabel 1:

Tabel 1. Konsentrasi Ekstak Herba Sirih Cina

Pelarut	Mikroba	Konsentrasi Ekstrak (%)			
n-heksana	<i>Streptococcus mutans</i>	10	15	20	25
	<i>Candida albicans</i>	40	45	50	55
Etil asestat	<i>Streptococcus mutans</i>	10	15	20	25
	<i>Candida albicans</i>	40	45	50	55
Etanol 96%	<i>Streptococcus mutans</i>	10	15	20	25
	<i>Candida albicans</i>	40	45	50	55

Pengujian untuk bakteri sebanyak 15 ml media NA (*Nutrient Agar*) pada suhu 45⁰C, selanjutnya ditambahkan 1mL ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 96% herba sirih cina secara aseptis dari tiap kosentrasi. Masing-masing media agar ditambahkan mikroba senyak 0,2 mL, homogenkan dan biarkan hingga memadat. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C. Dengan cara yang sama dilakukan untuk pengujian KHM jamur *C.albicans* dengan media media PDA

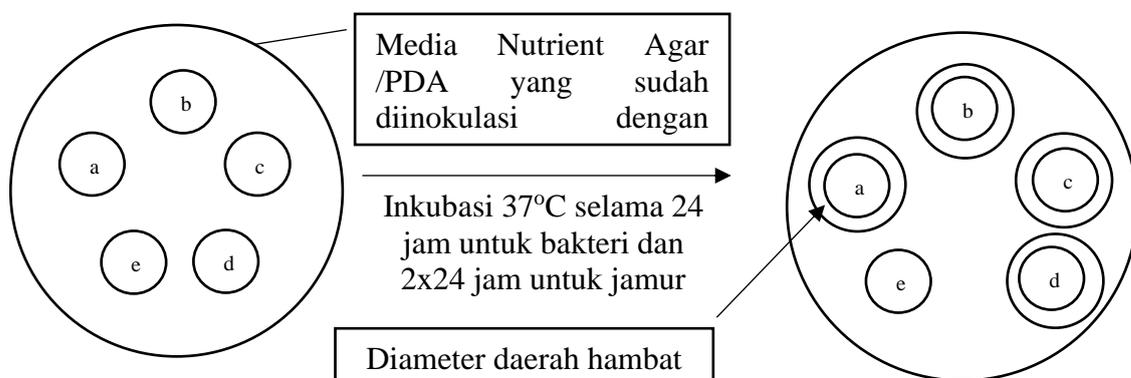
(*Potatoes Dextroes Agar*) dan diinkubasi selama 2X24 jam pada suhu 37°C. Konsentrasi terendah dari ekstrak herba sirih cina yang tidak menyebabkan pertumbuhan bakteri maupun jamur pada cawan petri ialah KHM

3.12.2 Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*

Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan untuk mengetahui besarnya daerah hambatan akibat dari ekstrak herba sirih cina dengan UAE terhadap *S.mutans* dan *C.albicans* dengan menggunakan media NA dan PDA

Media yang sudah disterilkan diberikan suspensi mikroba sebanyak 0.2 mL menggunakan pipet steril ke atas media padat dan dihomogenkan dengan angka delapan lalu didiamkan hingga sedikit padat. Setelah media memadat di permukaan media diberi kertas cakram yang telah direndam selama 24 jam akan berisi ekstrak dengan konsentrasi sesuai perlakuan diatas beserta kontrol negatif dan positif dengan jarak 20 mm menggunakan pinset steril. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan untuk jamur selama 2x24 jam. Setelah itu diamati dan diukur lebar diameter daerah hambat dari zona yang terbentuk menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.05 mm, sehingga dapat diketahui diameter daya hambatnya, dan dibandingkan dengan area bening dari cakram uji ekstrak herba sirih cina kontrol positif dan negatifnya.

Kemudian dibandingkan dengan area bening dari cakram uji ekstrak herba irih cina kontrol positif dan negatifnya.



Gambar 15. Letak kertas cakram uji antimikroba terhadap *S.mutans* dan *C.albicans*

Keterangan:

- a, b, c = kertas cakram yang mengandung ekstrak herba sirih cina sesuai konsentrasi.
 d = kertas cakram yang mengandung pembanding positif, amoksisilin 100 ppm
 e = kertas cakram yang mengandung pembanding negatif, tween 1%

3.13 Parameter Penelitian

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Memeriksa kualitas simplisia dan ekstrak herba sirih meliputi kadar air dan kadar abu.
2. Melakukan identifikasi fitokimia yang terkandung dalam ekstrak herba sirih cina secara kualitatif meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tananin, dan terpenoid.
3. Menetapkan aktivitas antimikroba ekstrak herba sirih cina terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan jamur *Candida albicans* meliputi nilai Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) dan nilai Diamter Daya Hambat (DDH).

3.14 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan, dan juga untuk mengetahui adanya perbedaan hasil zona hambat diantara perlakuan. Hasil data yang diperoleh dari uji lebar daya hambat diantara perlakuan. Hasil data yang diperoleh dari uji lebar daya hambat terhadap bakteri *S.mutans* dan jamur *C.albicans* dianalisis dengan menggunakan program IBM SPSS (*Statistical Package for the social science*) Statistic 24 for windows dan kemudian diolah menggunakan uji ANNOVA (*Analysis of Variance*) dengan Faktorial Rancangan Acak Lengkap (FRAL). Analisis uji menggunakan RAK karna terdapat 2 faktor yang berbeda dan data yang digunakan merupakan data yang homogen. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan masing-masing 3x3 dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha < 0,05$) untuk menguji masing-masing ekstrak terhadap bakteri dan jamur dimana satu jenis perlarut ekstrak terdiri dari 3 konsentrasi yang diulang sebanyak 3 kali setelah dilakukan analisis data dengan Faktorial RAL kemudian dilakukan uji lanjutan menggunakan Uji Duncan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Determinasi Tanaman

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh bagian tanaman sirih cina. Tujuan dilakukannya determinasi adalah untuk memastikan kebenaran jenis tumbuhan mengenai spesies dan keluarga tumbuhan tersebut, sehingga mendapatkan data dan informasi yang benar tentang bahan tumbuhan yang diteliti (Elisma, 2013). Determinasi tanaman telah dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Hasil menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini merupakan benar *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. yang termasuk kedalam suku *Piperaceae*. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2 Hasil Pembuatan Simplisia Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth.)

Herba sirih cina yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO). Herba sirih cina diperoleh sebanyak 6 kg yang kemudian disortasi basah untuk memisahkan pengotor, selanjutnya hebra sirih cina dikeringkan menggunakan oven 45-50⁰C hingga herba kering. Herba sirih cina dihaluskan menggunakan grinder lalu diayak dengan *mesh* 40.

Sebanyak 6 kg herba sirih cina menghasilkan serbuk 1,55 kg dan rendemen dihasilkan sebesar 25,83%. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran. Karakteristik simplisia herba sirih cina dari hasil pengujian organoleptic menunjukkan bahwa serbuk simplisia berwarna hijau kehitaman, berbau khas aromatic, dan rasa pahit. Serbuk simplisia herba sirih cina disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Serbuk Simplisia Herba Sirih Cina

4.3 Hasil Pembuatan Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat, Etanol 96% Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)

Ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah UAE, dengan perbedaan pelarut yang tingkat polaritasnya berbeda. Pada proses ekstraksi ini memanfaatkan gelombang ultrasonik yang ditransmisikan melalui pelarut untuk menyebabkan rasio kavitasi mikro pada bahan yang akan diekstraksi sehingga terjadi pemanasan akhirnya melepaskan senyawa ekstrak, serta memecah dinding sel tanaman (Mandal dkk, 2015).

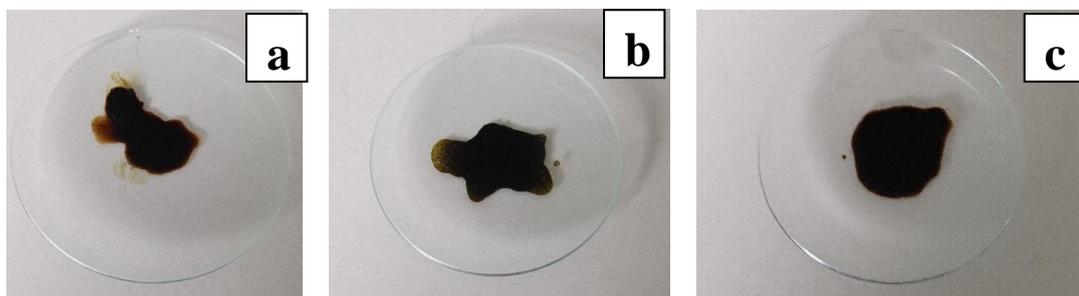
Hasil ekstraksi herba sirih cina yang didapat diuapkan menggunakan *Rotary evaporator* dan didapatkan 3 jenis ekstrak kental yaitu ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 96%. Pada pengamatan organoleptik hasil dari ketiga ekstrak tidak terlalu berbeda, ekstrak n-heksan berwarna hijau kehitaman, bentuk kental pekat dan berbau khas aromatik kuat. Pada organoleptic ekstrak etil asetat berwarna hijau kehitaman, berbentuk kental dan bau khas aromatic kuat. Pada pengamatan ekstrak etanol 96% berbentuk cairan kental dan berbau khas aromatic kuat. Bobot ekstrak dan hasil rendemennya terdapat pada Tabel 2 dan perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 2. Bobot dan Nilai Rendemen Ekstrak Herba Sirih Cina

Nama Bahan	Ekstrak n-heksan	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Etanol 96%
Bobot Simplisia (gram)	200	200	200
Bobot Ekstrak (gram)	2,8	3,1	11,7
Rendemen (%)	1,2	1,4	5,2

Hasil rendemen ekstrak tersebut didapatkan yaitu pada ekstrak n-heksan 1,2%, ekstrak etil asetat 1,4%, dan ekstrak etanol 96% sebesar 5,2%. Hasil rendemen pada penelitian ini berbeda dengan penelitian Putrajaya dkk., (2019) yang menghasilkan rendemen ekstrak etanol daun suruhan sebesar 8,33%. Hal tersebut menunjukkan bahwa rendemen pada penelitian ini lebih kecil sehingga kandungan metabolit sekunder yang terkandung juga sedikit. Sesuai dengan pernyataan

Dewitasari dkk, (2018) bahwa nilai rendemen yang tinggi dapat menandakan banyaknya komponen senyawa aktif yang terkandung, juga menunjukkan jumlah ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Egra dkk, 2019).



Gambar 6. Ekstrak Kental Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut dibawah

Keterangan : a. Ekstrak n-Heksan b. Ekstrak Etil Asetat c. Ekstrak Etanol 96%

4.4 Hasil Penetapan Kadar air dan Kadar abu Simplisia dan Ekstrak

Kadar air suatu simplisia berkaitan dengan kemurnian suatu bahan dan kontaminasi sehingga perlu diketahui batas maksimal kandungan air yang diperbolehkan dalam suatu bahan (DepKes RI, 2000). Kandungan air yang tinggi dapat menjadi media pertumbuhan mikroba, kapang, dan mikroorganisme sehingga dapat mempengaruhi senyawa aktif yang terkandung maka kadar air tidak boleh lebih dari 10% (DepKes RI, 1985). Penentuan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. Data hasil uji kadar air dan kadar abu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kadar Air dan Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut

Sampel	Kadar Air (%) \pm SD	Kadar Abu (%) \pm SD
Serbuk Simplisia	4.56 \pm 0.130	8.73 \pm 0.355
Ekstrak n-Heksan	6.71 \pm 0.195	5.19 \pm 0.910
Ekstrak Etil asetat	6.07 \pm 0.120	8.09 \pm 0.510
Ekstrak Etanol 96%	6.46 \pm 0.045	5.56 \pm 0.445

Farmakope Herbal Indonesia memutuskan bahwasanya simplisia yang baik mempunyai kadar air yang tidak lebih dari 10%. Pada penetapan kadar air

simplisia herba sirih cina, didapat hasil bahwasanya kadar air nya < 10% yakni 9%, akibatnya bisa dikatakan bahwasanya ketetapan syarat kadar air simplisia telah memenuhi persyaratan. Perhitungan kadar air simplisia dapat dilihat pada Lampiran 6 dan perhitungan kadar air ekstrak dapat dilihat pada Lampiran 7.

Kadar abu dalam simplisia sebesar 8,73 % dan dalam ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol 96% didapatkan rata-rata sebesar 5,19%, 8,09%, 5,56%. Dari kadar abu ekstrak dinyatakan terstandar untuk standar mutu ekstrak kental yaitu tidak lebih dari 10.2% (Depkes.,2009). Kadar abu untuk simplisia dan ekstrak herba sirih cina ini cukup tinggi. Tingginya kadar abu menunjukkan tingginya kandungan mineral internal didalam herba sirih cina itu sendiri. Semakin tinggi kadar abu yang diperoleh maka kandungan mineral dalam bahan juga semakin tinggi. Perhitungan kadar abu serbuk simplisia dapat dilihat pada Lampiran 8 dan perhitungan kadar abu ekstrak dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.5 Hasil Uji Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan mengetahui ada atau tidaknya komponen-komponen bioaktif yang terdapat pada herba sirih cina” (Riris,et al., 2020). Skrining fitokimia dilakukan menggunakan metode uji reagen dengan melihat reaksi warna yang terbentuk Uji yang dilakukan pada tahapan skrining fitokimia dengan metode uji reagen ini meliputi : uji alkaloid, uji flavonoid, uji tanin, uji triterpenoid/steroid dan uji saponin.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut

Senyawa Aktif	Simplisia	Ekstrak		
		N-Heksan	Etil Asetat	Etanol 96%
Alkaloid	+	-	+	+
Tanin	+	-	+	+
Flavonoid	+	-	-	+
Saponin	+	+	+	+
Terpenoid	-	+	-	-

Keterangan :(+)= Hasil positif (mengandung senyawa metabolit sekunder)

(-) = Hasil Negatif (tidak mengandung senyawa metabolit sekunder)

Uji Fitokimia yang dihasilkan menunjukkan bahwa herba sirih cina positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin begitu juga pada ekstrak etanol 96% menunjukkan bahwa ekstrak ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid karena ekstrak etanol 96% bersifat lebih polar dari ekstrak etil asetat dan n-heksan sehingga pada ekstrak etanol 96% herba sirih cina senyawa kimia yang tertarik juga bersifat polar dan semipolar. Pada ekstrak etil asetat senyawa yang terkandung alkaloid, flavonoid, saponin. Etil asetat merupakan pelarut semi polar dan flavonoid mudah larut dalam pelarut semi polar dan pada ekstrak n-heksan merupakan senyawa non polar yang umumnya dapat menarik terpenoid dan steroid (Dewatisari, 2020)

Hal ini menunjukkan didalam herba sirih cina lebih banyak mengandung senyawa polar dibandingkan dengan senyawa non-polar. Diketahui, senyawa polar yang terdapat pada herba sirih cina yakni flavonoid, alkaloid, tannin dan saponin. Sedangkan, senyawa triterpenoid yang terkandung dalam herba sirih cina bersifat semi polar. Alkaloid bersifat polar karena dalam struktur molekulnya terdapat atom Nitrogen (membentuk cincin heterosiklik) (Sumardjo, 2009). Flavonoid bersifat polar dikarenakan adanya gugus hidroksil (-OH). Tanin bersifat polar dikarenakan tanin merupakan golongan senyawa polifenol. Saponin bersifat polar karena merupakan sekelompok glikosida tanaman yang mempunyai bagian aglikon dari molekul saponin yang disebut genin atau sapogenin (Hoffmann, 2003). Senyawa saponin juga bersifat non polar yang ditunjukkan melalui adanya busa stabil yang terbentuk setelah penambahan reagen. Hal ini bisa terjadi karena senyawa saponin juga memiliki gugus hidrofobik yaitu aglikon (Octaviani, 2009).

4.6 Hasil Uji Antimikroba

4.6.1 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Aktivitas antimikroba ekstrak herba sirih cina terhadap bakteri dan jamur *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans* dilakukan dengan metode dilusi padat. Pada metode ini digunakan kontrol negatif berupa Tween 1%, dan kontrol positif yakni Amoksisilin dan suspensi nistatin . Parameter Konsentrasi Hambat

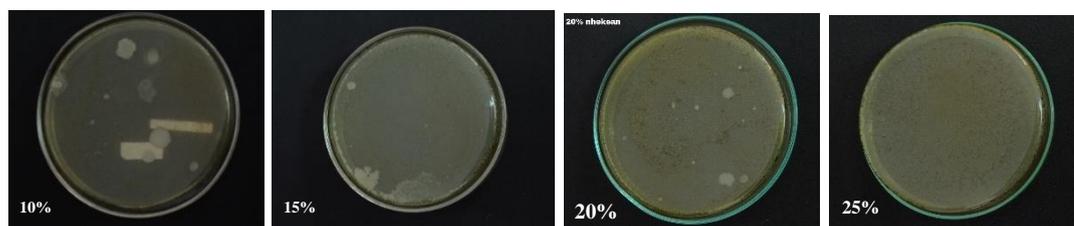
Minimum (KHM) dengan metode dilusi padat dapat diketahui dengan melihat tidak ada pertumbuhan bakteri dan jamur pada media (Pratiwi, 2008)

Uji KHM dilakukan untuk mengetahui daya hambat minimum pada masing-masing ekstrak terhadap bakteri *S.mutans* dan jamur *C.albicans*. Uji konsentrasi hambat minimum merupakan uji pendahuluan menggunakan metode dilusi agar yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terkecil dari mikroba yang memiliki aktivitas antimikroba dari masing-masing ekstrak ditandai dengan kejernihan atau tidak terdapat pertumbuhan mikroba pada media setelah diinokulasikan suspensi bakteri dengan varian konsentrasi.

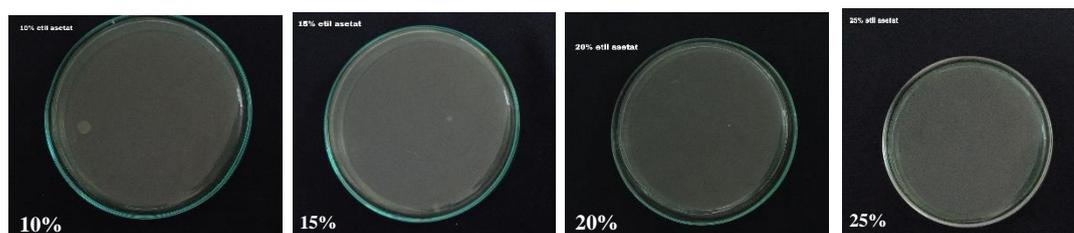
Seri konsentrasi yang digunakan untuk bakteri *Streptococcus mutans* adalah 10, 15, 20, dan 25%. Konsentrasi ini dipilih berdasarkan penelitian Yuliani, 2022 yang menemukan konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun sirih cina adalah 25% sehingga pada penelitian ini konsentrasi diturunkan dengan harapan didapatkan konsentrasi terkecil yang memiliki potensi menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans*. Literatur herba sirih cina terhadap *S.mutans* belum dilakukan sehingga acuan ini digunakan.

Uji konsentrasi hambat minimum pada jamur *C.albicans* dilakukan dengan seri konsentrasi 40, 45, 50, dan 55%. Seri konsentrasi ini dipilih mengacu pada penelitian Mufidah, 2022 yang menemukan konsentrasi hambat minimum ekstrak daun sirih cina adalah 50% sehingga pada penelitian ini konsentrasi dirutinkan dengan harapan didapatkan konsentrasi terkecil yang mempunyai potensi menghambat pertumbuhan jamur *C.albicans*

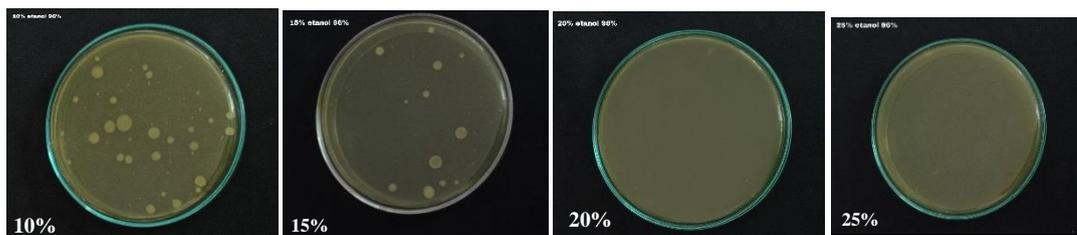
Pengujian konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Streptococcus mutans* menggunakan media *Nutrient agar* (NA) dengan deret konsentrasi yang digunakan adalah 10, 15, 20, 25% untuk ekstrak n-Heksan, etil asetat, dan etanol 96%. Pada pengujian konsentrasi hambat minimum terhadap jamur *C. albicans* menggunakan media *Potato dextrose Agar* (PDA) dengan deret konsentrasi yang digunakan adalah 40, 45, 50, 55% untuk ekstrak n-Heksan, etil asetat, dan etanol 96%. Hasil uji KHM ekstrak herba sirih cina terhadap bakteri dan jamur disajikan dalam Tabel 5 dan Gambar 7, 8, 9, 10, 11, 12.



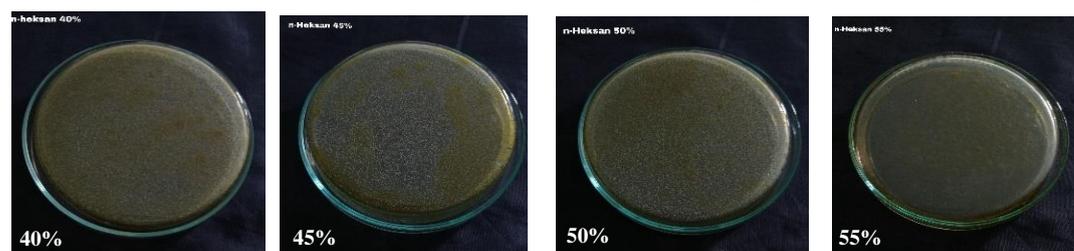
Gambar 7. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. KHM Terdapat Pada Konsentrasi 25%



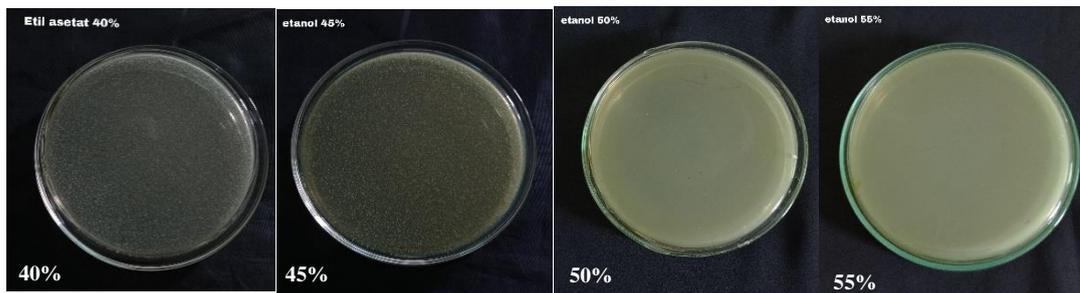
Gambar 8. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etil Asetat Herba Sirih Cina Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. KHM Terdapat Pada Konsentrasi 20%



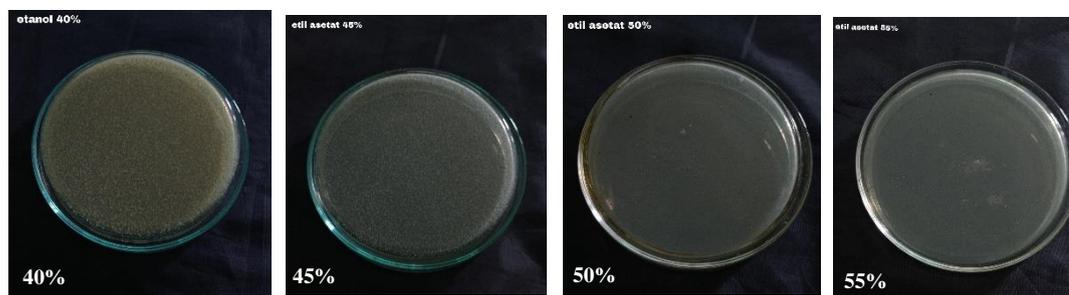
Gambar 9. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol 96% Herba Sirih Cina Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. KHM Terdapat Pada Konsentrasi 20%



Gambar 10. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak n-Heksan Herba Sirih Cina Terhadap Jamur *Candida albicans*. KHM Terdapat Pada Konsentrasi 55%



Gambar 11. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etil Asetat Herba Sirih Cina Terhadap Jamur *Candida albicans*. KHM Terdapat Pada Konsentrasi 55%



Gambar 12. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol 96% Herba Sirih Cina Terhadap Jamur *Candida albicans*. KHM Terdapat Pada Konsentrasi 50%

Hasil uji KHM Herba sirih cina ekstrak n-heksan menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10, 15, dan 20% belum mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans* yang ditandai dengan massi adanya bakteri yang tumbuh pada media agar meski jumlahnya sedikit. Pada konsentrasi 25% menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan sudah tidak adanya pertumbuhan bakteri *S.mutans*. Maka nilai KHM dari ekstrak N-heksan pada konsentrasi 25%. Hasil uji KHM ekstrak etil asetat dan etanol 96% menunjukkan pada konsentrasi 10 dan 15% belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi 20 dan 25% sudah menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri *S.mutans*. sehingga ekstrak etil asetat dan etanol 96% memiliki KHM yang sama yaitu pada konsentrasi 20%.

Hasil uji KHM Herba sirih cina ekstrak n-Heksan dan etil asetat menunjukan bahwa pada konsentrasi 40, 45, dan 50% belum mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur *C.albicans* yang ditandai dengan masi adanya jamur yang tumbuh pada media agar. Pada konsentrasi 55% menunjukkan adanya pengahmbatan

pertumbuhan jamur yang ditandai dengan sudah tidak adanya pertumbuhan jamur *C.albicans*, maka nilai KHM dari ekstrak n-Heksan dan etil asetat memiliki nilai KHM yang sama yaitu pada konsentrasi 55%. Hasil uji KHM ekstrak etanol 96% menunjukkan pada konsentrasi 40 dan 45% masih terdapat pertumbuhan koloni jamur, dan pada konsentrasi 50% menunjukkan adanya daya hambat karena sudah tidak terdapat pertumbuhan koloni jamur, sehingga pada konsentrasi 50% adalah nilai KHM dari ekstrak etanol 96% herba sirih cina. Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa hal ini juga dikaitkan dengan sifat kepolaran senyawa yang dapat terekstraksi pada masing-masing ekstrak, perbedaan kepolaran pelarut inilah yang dapat mempengaruhi konsentrasi senyawa aktif terlarut. Pengujian konsentrasi hambat minimum ini digunakan untuk acuan konsentrasi awal pada pengujian lebar daya hambat.

Tabel 5. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Herba Sirih Cina terhadap *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*.

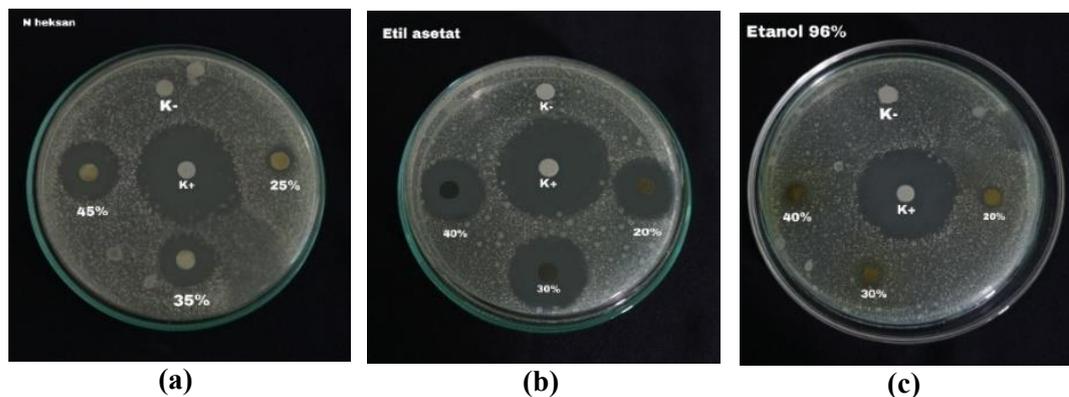
Jenis Mikroorganisme	Konsentrasi Ekstrak (%)		
	N-Heksan	Etil Asetat	Etanol 96%
<i>Streptococcus mutans</i>	25	20	20
<i>Candida albicans</i>	55	55	50

4.6.2 Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Sirih Cina Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*

Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan pada masing-masing ekstrak dengan 3 konsentrasi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan jamur *Candida albicans* untuk melihat aktivitas antimikroba yang paling besar. Pada pengujian ini menggunakan metode difusi cakram menggunakan kertas cakram, yaitu dengan cara kertas cakram yang sudah mengandung larutan uji diletakan di atas media agar yang telah diinokulasi dengan mikroba. Hasil pengujian efektivitas antimikroba dari ekstrak herba sirih cina terhadap pertumbuhan bakteri dan jamur ditunjukkan dengan adanya area bening yang mengelilingi cakram yang disebut dengan zona hambatan (Rahmawati, 2019). Pada pengujian ini dilakukan dengan 3 konsentrasi dari masing-masing ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 96% herba sirih cina. Kontrol positif terhadap *S.mutans* digunakan amoksisilin dan

terhadap *C.albicans* menggunakan nystatin, dan untuk untuk kontrol negating digunakan tween 1%.

Pada hasil aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* pada ekstrak n-heksan konsentrasi 25 dan 35% termasuk kedalam kategori *resistant*, sedangkan pada konsentrasi 45% dengan DDH 15,23 mm termasuk kedalam kategori *intermediate* karna berada dalam rentang 15-19 mm. Pada ekstrak etil asetat konsentrasi 20% termasuk kedalam kategori *resistant*, sedangkan pada konsentrasi 30 dan 40% dengan DDH berturut-turut 15,55 dan 17,93 mm termasuk kedalam kategori *intermediate*. Pada ekstrak etanol 96% konsentrasi 30, 30, dan 40% termasuk kedalam kategori *resistant*



Gambar 13. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*.

(a) n-Heksan (b) Etil asetat (c) etanol 96%

Dari hasil uji diameter daya hambat yang sudah dilakukan dengan zona bening yang berada disekitar kertas cakram diukur menggunakan jangka sorong secara vertical dan horizontal dengan satuan milimeter (mm). Hasil aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 6 dan Lampiran 10.

Tabel 6. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap *Streptococcus mutans*

Mikroba	Sampel Ekstrak	Konsentrasi (%)	Rata- rata DDH (mm) ± SD	Kategori
<i>Streptococcus mutans</i>	n-Heksan	25	9,67 ^c ± 0,17	<i>Resistant</i>
		35	12,75 ^e ± 0,76	<i>Resistant</i>
		45	15,23 ^g ± 0,19	<i>Intermediate</i>
		K+	34,33 ⁱ ± 0,62	<i>Susceptible</i>
		K-	0 ^a ± 0,000	<i>Tidak menghambat</i>
	Etil asetat	20	14,23 ^f ± 0,28	<i>Resistant</i>
		30	15,55 ^g ± 0,18	<i>Intermediate</i>
		40	17,93^h ± 0,23	<i>Intermediate</i>
		K+	35,33 ^j ± 0,23	<i>Susceptible</i>
		K-	0 ^a ± 0,000	<i>Tidak menghambat</i>
	Etanol 96%	20	7,80 ^b ± 0,20	<i>Resistant</i>
		30	9,43 ^c ± 0,12	<i>Resistant</i>
		40	11,06 ^d ± 0,41	<i>Resistant</i>
		K+	34,67 ^j ± 0,84	<i>Susceptible</i>
		K-	0 ^a ± 0,000	<i>Tidak menghambat</i>

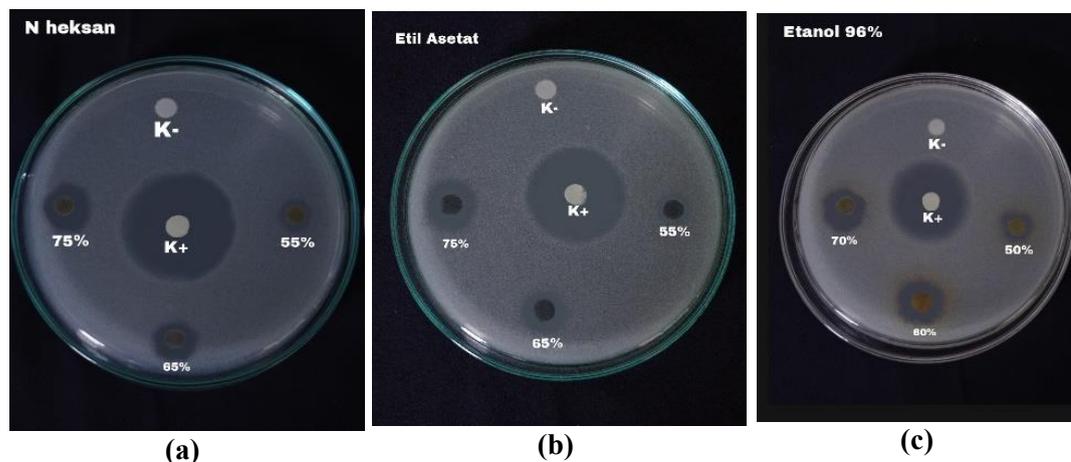
Angka diikuti oleh huruf superskrip yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap DDH. Kategori : Susceptible (Dapat diterima sebagai antibakteri, Intermediate (Menengah sebagai antibakteri), Resistant (Tidak diterima sebagai antibakteri).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga jenis ekstrak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.mutans* dengan katagori dari *resistant* sampai *intermediate*. Konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri, semakin tinggi konsentrasi ekstrak n-Heksan menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih lebar secara signifikan. Pada ekstrak n-Heksan dengan konsentrasi 25, 35, dan 45% dapat menghasilkan rata-rata diameter hambat berturut-turut 9,67; 12,75; dan 15,23 mm, serta diameter zona hambat control positif didapatkan sebesar 34,33 mm. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan pada konsentrasi 25 dan 35% masuk kedalam kategori kemampuan menghambat *resistant*, karena nilai diameter daya hambat yang didapat kurang dari 14 mm, pada konsentrasi 45% masuk ke dalam kategori *intermediate* karena nilai diameter daya hambat berada pada rentang 15-19 mm. Pada pengujian diameter daya hambat ekstrak etil asetat dan etanol 96% menggunakan

konsentrasi yang sama yaitu 20, 30, 40%, tetapi nilai aktivitas antibakteri yang dihasilkan berbeda. Nilai aktivitas antibakteri pada ekstrak etil asetat berturut-turut 14,23; 15,55; 17,93 mm dengan zona hambat kontrol positif 35,33 mm, sedangkan pada ekstrak etanol 96% didapatkan nilai aktivitas antibakteri berturut-turut 7,80; 9,43; 11,06 mm dengan zona hambat kontrol positif sebesar 34,67 mm. Nilai diameter daya hambat pada ekstrak etil asetat pada konsentrasi 20% termasuk kedalam kategori *resistant* karena kurang dari 14 mm, sedangkan pada konsentrasi 30 dan 40% termasuk kedalam kategori *intermediate*, karena berada direntang 15-19 mm. Nilai diameter daya hambat pada semua konsentrasi ekstrak etanol 96% mempunyai kemampuan daya hambat *resistant* karena kurang dari 14 mm, sedangkan pada kontrol positif pada kedua ekstrak zona hambat yang terbentuk termasuk kedalam kategori *susceptible*.

Kontrol positif yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri ialah amoksisilin 100 ppm. Pada mekanisme kerjanya sebagai antibakteri dengan sifatnya sebagai bakterisidal dan mempunyai spektrum yang luas yaitu mengikat enzim transpeptidase pada membrane sitoplasma bakteri yang dapat menyebabkan ketidakmampuan enzim mengkatalis reaksi transpeptidase dalam bentuk dinding sel (Pratiwi, 2017).

Pengujian aktivitas antijamur terhadap jamur *C.albicans* dilakukan menggunakan seri konsentrasi 55, 65, dan 75% dengan kontrol positif nistatin 100.000 IU. Penggunaan nystatin sebagai kontrol positif karena sifatnya yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme kerjanya adalah dengan cara berikatan dengan sterol membrane sel jamur, terutama ergosterol (Yanti, 2016). Hasil uji DDH terhadap jamur *C.albicans* dapat dilihat pada Gambar 15, Tabel 12 dan Lampiran 10.



Gambar 14. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap Jamur *Candida albicans*.

(a) n-Heksan (b) Etil asetat (c) Etanol 96%

Tabel 7. Aktivitas Antijamur Ekstrak Herba Sirih Cina Berdasarkan Perbedaan Pelarut Terhadap Jamur *Candida albicans*.

Mikroba	Sampel Ekstrak	Konsentrasi (%)	Rata-rata DDH (mm) \pm SD	Kategori
<i>Candida albicans</i>	n-Heksan	55	8,52 ^b \pm 0,17	Resistant
		65	9,60 ^c \pm 0,76	Resistant
		75	11,28 ^d \pm 0,19	Resistant
		K+	39,17 ^h \pm 0,62	Susceptible
		K-	0 ^a \pm 0,00	Tidak menghambat
	Etil asetat	55	11,70 ^e \pm 0,28	Resistant
		65	12,15 ^e \pm 0,18	Resistant
		75	12,75 ^f \pm 0,23	Resistant
		K+	38,78 ^h \pm 0,23	Susceptible
		K-	0 ^a \pm 0,000	Tidak menghambat
	Etanol 96%	50	10,87 ^d \pm 0,20	Resistant
		60	12,18 ^f \pm 0,12	Resistant
		70	13,70^g \pm 0,41	Resistant
		K+	38,67 ^h \pm 0,84	Susceptible
		K-	0 ^a \pm 0,00	Tidak menghambat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga jenis ekstrak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S mutans* dengan katagori dari lemah sampai kuat. Konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antijamur, semakin tinggi konsentrasi ekstrak n-Heksan menghasilkan aktivitas antijamur yang lebih lebar secara signifikan. Pada ekstrak n-Heksan dengan konsentrasi 55, 65, dan

75% dapat menghasilkan rata-rata zona hambat berturut-turut 8,52; 9,60; dan 11,28 mm, serta diameter daya hambat kontrol positif didapatkan sebesar 39,17 mm. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan pada semua konsentrasi masuk kedalam kategori kemampuan *resistant*, karena nilai diameter daya hambat yang didapat kurang dari 14mm. Pada pengujian aktivitas antijamur ekstrak etil asetat dan etanol 96% menggunakan konsentrasi yang sama, tetapi nilai diameter daya hambat yang dihasilkan berbeda. Nilai aktivitas antijamur pada ekstrak etil asetat berturut-turut 11,70; 12,15; 12,75 mm dengan diameter zona hambat kontrol positif 38,78 mm, sedangkan pada ekstrak etanol 96% didapatkan nilai diameter daya hambat berturut-turut 10,87; 12,18; 13,70 mm dengan zona hambat kontrol positif sebesar 38,67 mm. Nilai aktivitas antijamur pada ekstrak etil asetat pada konsentrasi semua konsentrasi termasuk kedalam kategori *resistant* karena kurang dari 14 mm. Pada kontrol positif pada ketiga ekstrak zona hambat yang terbentuk termasuk kedalam kategori *Susceptible*.

Berdasarkan diameter daya hambat yang dihasilkan menunjukkan setiap konsentrasi ekstrak n-heksan, etil asetat, dan herba sirih cina terhadap bakteri *S.mutans* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans*. karena hasil yang didapatkan menunjukkan hasil yang cukup bagus dengan diameter daya hambat yang didapatkan tergolong *intermediate*, sedangkan pada etanol 96% termasuk kedalam *resistant*. Menurut Wardhani dan Supartono (2015) sampel dikatakan mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri apabila terjadi daerah bening disekitar kertas cakram akibat pengaruh senyawa bioaktif sampel. Pada hasil pengujian DDH terhadap jamur untuk semua ekstrak termasuk kedalam kategori *resistant*. Hasil pengujian aktivitas antimikroba menunjukkan bahwa ketiga jenis ekstrak memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur terhadap *S.mutans* dan *C.albicans* dengan katagori dari lemah sampai kuat. Konsentrasi ekstrak sangat berpengaruh nyata terhadap aktivitas daerah daya hambat, semakin tinggi konsentrasi ekstrak menghasilkan diameter daya hambat yang lebih lebar secara signifikan.

Data nilai DDH yang didapatkan dari masing-masing jenis pelarut ekstrak dan dengan variasi konsentrasi terhadap bakteri dan jamur selanjutnya dianalisis

menggunakan SPSS statistik 24 untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan antara konsentrasi pada jenis pelarut ekstrak terhadap nilai DDH dengan uji ANNOVA *two way* dan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) $0,000 < 0,05$ baik pada uji *S.mutans* ataupun *C.albicans*, yang artinya variasi konsentrasi dan jenis pelarut ekstrak berpengaruh terhadap nilai DDH *S.mutans* dan *C.albicans*, tabel ANNOVA dapat dilihat pada Lampiran 12 dan 13.

Hasil pada pengujian uji lanjut Duncan menunjukkan jika nilai rata-rata DDH berada dikolom yang sama menandakan jenis ekstrak herba sirih cina dan variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai DDH antibakteri *S.mutans* seperti pada ekstrak n-heksan 25% dan etanol 96% konsentrasi 30% karena berada di kolom yang sama artinya memiliki daya hambat antibakteri yang sama. Pada uji lanjut Duncan terhadap nilai DDH *C.albicans* pada perlakuan ekstrak etanol 96% konsentrasi 50% dan n-heksan konsentrasi 75% memberikan pengaruh yang sama terhadap daya hambat antijamur *C.albicans*. Analisis data uji Duncan dapat dilihat pada Lampiran 12 dan 13

Pada hasil uji lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak etil asetat herba sirih cina pada konsentrasi 40% dengan rata-rata nilai DDH sebesar 17,93 mm paling efektif sebagai antibakteri *S.mutans* karena rata-rata nilai DDH paling besar dan mendekati kontrol positif, sedangkan ekstrak etanol 96% herba sirih cina pada konsentrasi 70% dengan nilai rata-rata DDH 13,70 mm paling efektif sebagai antijamur *C. albicans*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. KHM ekstrak n-heksan herba sirih cina didapatkan pada konsentrasi 25% dan pada ekstrak etil asetat dan etanol 96% didapatkan pada konsentrasi 20% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, dan KHM pada jamur *Candida albicans* dari ekstrak n-heksan dan etil asetat didapatkan pada konsentrasi 55%, sedangkan ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 50%.
2. Pelarut yang memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah etil asetat, sedangkan untuk jamur *Candida albicans* adalah etanol 96%.
3. Ekstrak etil asetat herba sirih cina pada konsentrasi 40% dengan rata-rata DDH 17,93 mm paling efektif sebagai antibakteri *S.mutans* kemudian ekstrak etanol 96% konsentrasi 70% dengan nilai rata-rata DDH 13,70 mm paling efektif untuk menghambat jamur *Candida albicans*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek antimiroba ekstrak herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) terhadap jenis mikroba lainnya.
2. Penelitian lanjutan herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dapat digunakan sebagai alternatif bahan alam sebagai zat antimikroba untuk membuat sediaan farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustrina, G. 2011. Potensi Propolis Lebah Madu Apis Melifera Spp Sebagai Bahan Antibakteri. Skripsi, 1–23.
- Alupului, -A., 2012. Microwave extraction of active principles from medicinal plants. U.P.B. Science Bulletin, Series B 74(2), 29- 14. https://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/fullf4b_141413.pdf
- Ananthaneni AR, Hk P. Guava Leaf Extract - A Credible Anticariogenic Agent. Int J Curr Med Pharm Dep Oral Pathol Microbiol. 2016;2(6):375–8.
- Asiyah, I.J., dan Destik, W. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Farmasi Indonesia. 16(2):98-105
- Azmir, -J., Zaidul, -I., Rahman, -M., Sharif, -K., Mohamed, -A., Sahena, -F., Jahurul, -M., Ghafoor, -K., Norulaini, -N., Omar, -A. 2013. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: a review. Journal of Food Engineering. 117(4), 426-436
- Babaei R, Jabbari A, Yamini Y. 2006. Solid - Liquid Extraction of Fatty Acids of Some Variety of Iranian Rice in Closed Vessel in The Absence and Presence of Ultrasonic Waves. Asian J Chem.p;18 (1):57–64.
- Bahar A. Paradigma baru pencegahan karies gigi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia; 2011.h.93
- Balitbangkes. Laporan SKRT 2004. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan, Republik Indonesia; 2005
- Barbero, -G., Liazid, -A., Palma, -M., Barroso, C. 2008. Ultrasound-assisted extraction of capsaicinoids from peppers. Talanta. 75(5), 1332-1337.
- Beena Antony, et al. *Semiquantitation and characterization of Streptococcus mutans from patients under going orthodontic treatment. J. Biosci Tech*, Vol1 (2).2010. 59-63.
- CDC, About antimicrobial resistance, 2015: Centers for Disease Control and Prevention
- Choma, Irene M, Edyta M Grzelak. 2010. Bioautography Detection in Thin-Layer Chromatography. *Journal of Chromatography A* Chroma-351708
- Clinical Laboratory Standards Institute. 2013. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twentieth-Third Informational

Suplement. USA.

Clinical Laboratory Standards Institute. 2020. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. USA.

Conly J. Antimicrobial resistance in Canada. CMAJ 2002; 167: 885-91.

Dandirwalu, E., dan Theopilus, W.W. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Suruhan (*Peperomia pellucida* L.H.B Kunth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan. 2(1):08-14.

De Aguiar, -A.C., Sales, -L.P., Coutinho, -J.P., Barbero, -G.F., Godoy, -H.T., Martínez, - J., 2013. Supercritical carbon dioxide extraction of Capsicum peppers: global yield and capsaicinoid content. The Journal of Supercritical Fluids. 81, 210-216.

Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid II. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.

European Medicines Agency. Guideline on the clinical evaluation of antifungal agents for the treatment and prophylaxis of invasive fungal diasese. London: European union; 2010: 1-6

Fani, M., Kohanteb, J., Dayaghi, M., *Inhibitory activity of garlic (Allium sativum) extract on multidrug-resistant Streptococcus mutans. J Indian Soc Pedod Prevent Dent; 2007.*

Hadioetomo, R. S. 1985. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek Teknik Dan Prosedur Dasar Laboratorium. PT Gramedia. Jakarta.

Hanani, E., 2016. Analisis Fitokimia. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Handayani, R.S., S. Siahaan, and M.J. Herman, Resistensi antimikroba dan penerapan kebijakan pengendalian di rumah sakit di indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2017. 1.

Hastuti, U.S., Yunita, P.I.U., dan Henny, N.K. 2013. Daya Antifungal Ekstrak Etanol Daun (*Piper aduncum*) dan (*Peperomia pellucida*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning. 11(1):87-92.

- Heni, S. A., dan Zaharah T. A. 2015. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata*Merr.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*
- Hoffmann, D. 2003. *Medical Herbalism The Science and Practice of Herbal Medicine*. India: Inner Traditions
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi I: 352-358. Jakarta: Salemba Medika.
- Kariuki S, Hart A. Global aspects of antimicrobialresistant enteric bacteria. *Curr Opin Infect Dis* 2001; 14: 579-86.
- Karomah, S. 2019. Uji Ekstrak Tumbuhan Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Medan Area, Medan
- Komariah, Ridhawati Sjam. Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut. *MKFK UKI*. Maret. 2012; 27(1): 40
- Kriebel K, Hieke C, Müller-Hilke B, Nakata M, Kreikemeyer B. Oral biofilms from symbiotic to pathogenic interactions and associated disease - Connection of periodontitis and rheumatic arthritis by peptidylarginine deiminase. *Front Microbiol*. 2018;9(JAN):1–14.
- Kurniawan, B. dan W. F. Aryana P.2015. Binahong (*Cassia Alata* L) as Inhibitor of *Escherichiacoli* Growth. *Medical Journal of Lampung University*
- Lamont, R.J., Jenkinson H.F. 2010. *Oral microbiology at a glance*. USA: Wiley-Blackwell.
- Martin A. Taubman & David A. Nash. *The scientific and public-helath imperative for a vaccine against dental caries*. *Nature Reviews Immunology* 6: 2006:555-563.
- Mawati, I.D.2017. Uji Antihiperurisemia Ekstrak Etil Asetat Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Kafein. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Megha N. M and Sabale A. B. 2014. Antimicrobial, Antioxidant and Haemolytic Potential of Brown Macroalga *Sargassum*. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 3(8): 2091-2104.
- Megha N. M and Sabale A. B. 2014. Antimicrobial, Antioxidant and Haemolytic

- Potential of Brown Macroalga *Sargassum*. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 3(8): 2091-2104.
- Minarno, Eb.2015. Skrining Fitokimia Dan Kandungan Total Flavanoid Pada Buah *Carica Pubescens* Lenne & K. Koch Di Kawasan Bromo, Cangar, Dan Dataran Tinggi Dieng. *El-Hayah* Vol. 5, No.2:Malang
- Mufidah (2022). Uji Fitokimia dan Antimikroba Ekstrak methanol daun suruhan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*.
- Mutiawati VK. Pemeriksaan mikrobiologi pada candida albicans. *JKSK*. Agustus. 2016; 16(1): 53-54
- Nonong YH. Gigi sehat sejak dalam kandungan sampai usia tua. *Prosiding Temu Ilmiah*. Bandung Dentistry 11. Bandung. 2014. h. 260
- Nugraha AW. Plak dimana-mana. Yogyakarta: Fakultas farmasi. [serial online]. 2008.h.1-3.
- Nwokocha, C.R., Owu, D.U., Kinlocke, K., Murray, J., Delgoda, R., Thaxter, K., G. McCalla., and L. Young. 2012. Possible Mechanism of Action of The Hypotensive Effect of *Peperomia pellucida* and Interactions Between Human Cytochrome P450 Enzyme. *Medicinal and Aromatic Plants*. 1(1):1-5.
- Pratiwi, Sylvia T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga : Jakarta. Indonesia.
- Purba, R., dan D.S. Nugroho. 2007. Analisis Fitokimia Dan Uji Bioaktivitas Daun Kaca (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 5(1):1-8.
- Putrajaya, f., Hasanah, N., & Kurlya, A. (2019). daya hambat ekstrak etanol daun suruhan (*peperomia pellucida* l.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*propionibacterium acnes*) dengan metode sumur agar. *edu masda journal*, 3(2), 123–140.
- Putrajaya, F., Nur, H., dan Anis, K. 2019. Daya Hambat Ekstrak Etanol merh Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionobacterium acnes*) Dengan Metode Sumur Agar. *EDU MASDA Journal*. 3(2):123-140
- Rahmadyta Syafitri. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Terhadap *Streptococcus mutans* Sebagai Antibakteri. Vol. 25, *Engineering, Construction and Architectural Management*. [Makassar]: Universitas Hasanuddin; 2020.
- Retnowati, Y., N. Bialangi, dan N. W. Posang. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Saintek*

- S. Atun.2014.Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. J. Konserv. Cagar Budaya Borobudur, vol. 8, no. 2
- Saifuddin A, Rahayu,Yuda Hilwan.2011.Standarisasi Bahan Obat Alam. Graha Ilmu.Yogyakarta.hal 1-22
- Salamah, N., dan Lina, H. 2014. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) H.B & K) Dengan Metode Fosfomolibdat. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami. 16(12):341-349.
- Samaranayake L. *Essential microbiology for dentistry*. 3rd ed. USA: Churchill Livingstone Elsevier; 2006.
- Santoso, J., Anwariyah, S., Rumiantin, R. O., Putri, A. P., Ukhty, N., & YoshieStark, Y. 2012. Phenol content, antioxidant activity and fibers profile of four tropical seagrasses from Indonesia. *Journal of Coastal Development*, 15(2), 189-196.
- Sari, I.D., S. Siahaan, and R. Rukmini, Analisis Implementasi Kebijakan Program Pengendalian Resistensi Antimikroba (PPRA). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 2019. 22(2): p. 106-116.
- Sarker SD, Latif Z & Gray Al.2006. Natural Product Isolation. In: Sarker SD, Latif Z & Gray Al, editors. *Natural Product Isolation*. 2nd ed. Totowa (New Jersey) . Humana Press Inc
- Shetty R, Goyal A, Goyal B, Tamrakar A. An antimicrobial efficacy of guava and tulsi against *Streptococcus mutans* and *e. faecalis*. *Int Res J Nat Appl Sci*. 2015;2(1):89–96.
- Shirsath SR, Sonawane SH, Gogate PR. 2012. Intensification of Extraction of Natural Products Using Ultrasonic Irradiations—A Review of Current Status. *Chem Eng Process Process Intensif*.p;53:10–23.
- Simatupang MM. 2008. *Candida Albicans*. Departemen Mikrobiologi fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara
- Sujatmiko, Y. A. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* B.) dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda terhadap *Escherichia Coli* Sensitif dan Multiresisten Antibiotik.
- Sumardjo, D . 2009. Pengantar Kimia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Sutandhio, S., L. Alimsardjono, and E.B. Wasito, Antimikroba: Magic bullet versus superbugs. *Jurnal Widya Medika Surabaya*, 2018. 4.
- Syahrurachman, Agus. *Buku Ajar Mikrobiologi kedokteran*, edisi Revisi. Jakarta:

Binarupa Aksara; 1994.h.180.

Syarief, E., 2006. Resep Sirih Wulung untuk Putih Merona Hingga Kanker Ganas. Majalah Trubus No.434, tahun XXXVII Januari 2006, p: 88.

Tahir L, Nazir R. Dental Caries, Etiology, and Remedy through Natural Resources. Dent Caries - Diagnosis, Prev Manag. 2018;

Theodore M, Harald O, Edward J. Sturdevant's art and science of operative dentistry.4th 5. Bahar A. Paradigma baru pencegahan karies gigi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia; 2011.h.93. ed. St. Louis, Missouri: Mosby, Inc; 2002.p.65, 67, 80, 83-85, 89.

Venugopal V, Praksan G, Sandeep P, Sunil A, Mukunda A, Samuel R. Efficacy of Psidium guajava leaf extract on *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis* – an in vitro study. J Med Sci Clin Res. 2019;07(05):7252–758.

Volk. W. A dan Wheeler M. F. (1993). Mikrobiologi Dasar. Jakarta : PT Gelora Aksara Pratama.

Waluyo, L. 2008. Teknik dan Metode dasar dalam Mikrobiologi. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.

Wang CC, Chou YY, Sheu SR, JangJ, Chen TH. 2011. Application of ultrasound thermal process on extracting flavor and caffeine of coffee. Therm Sci.p;15(SUPPL.):69–74.

Whittington, A., Neil, A.R.G., and Bernhard, H. 2014. From Commensal To Patogen : *Candida Albicans* 2nd Edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

WHO, Global action plan on antimicrobial resistance, 2015

Wijaya, S., dan Monica, S.W. 2004. Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Pada Tikus Putih Jantan. Berk. Penel Haryati. (9): 115-118).

Wulandari, D., dan Desi, P. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida* L. Kunth) Terhadap *Shigella dysenteriae*. Jurnal Farmasi Indonesia. 13(2):171-177.

Wulandari, D., dan Isna, J.A. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap *Klebsiella pneumoniae*. Jurnal Farmasi Indonesia. 15(1):33-39

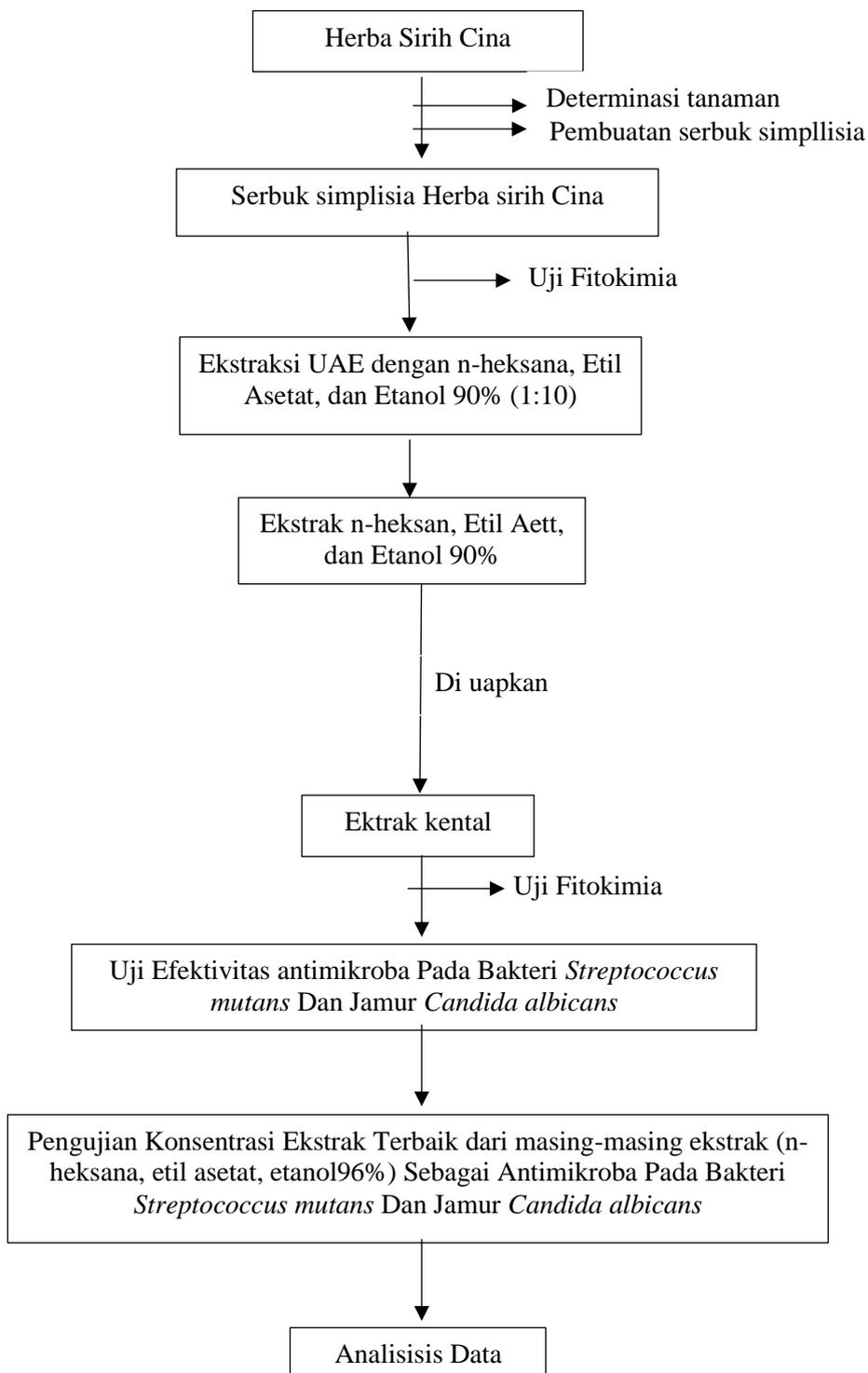
Yuliani, Intan Keumala Dewi dan Siti Marhamah, *efektivitas ekstrak daun sirih cina terhadap pertumbuhan bakteri Propoionium acnes dan tinjauannya menurut pandangan islam.*, journal social and sains Volume 2, Nomor 1, Januari 2022

Zaenab, dkk. Uji antibakteri siwak (*Salvadora persica* Linn.) terhadap *Streptococcus mutans* (ATC31987) dan *Bacteroides melaninogenicus*. *Makara Kesehatan*; [serial online]. 2004; 8(2):h.37- 40.[diakses 16 Mei 2014]. Tersedia dalam: URL: <http://journal.ui.ac.id/health/article/download/287/283>

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alur Penelitian



Lampiran 2. Hasil Determinasi Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth)



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

DIREKTORAT PENGELOLAAN KOLEKSI ILMIAH

Gedung B.J. Habibie JL. M.H Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340

Telepon/WA: +62811 1064 6760; Surel: dit-pki@brin.go.id

Laman: www.brin.go.id

Nomor : B-747/IL.6.2/IR.01.02/4/2023 18 April 2023
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). **Ivan Mahardika Putra T**
Universitas Pakuan Bogor

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Herba sirih cina	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Piperaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Pit. Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah,
Badan Riset dan Inovasi Nasional

 TT ELEKTRONIK

Dr. Ratih Damayanti, S.Hut. M.Si.



Dokumen ini d tandatangan
secara elektronik
menggunakan sertifikat dari
BRIN, silahkan lakukan
verifikasi pada dokumen
elektronik yang dapat diunduh
dengan melakukan scan QR
Code

Lampiran 3. Determinasi Bakteri *Streptococcus mutans*



IPB Culture Collection
Departemen Biologi Fakultas MIPA IPB University
Jln Agatis, Gedung Perikanan Lt 5/Wing 3
Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
Tel./Fax: (0251) 8627378
E-mail: admin@ipbculturecollection.id Web site: <https://ipbculturecollection.id>



SURAT PERNYATAAN

No. 135/ IPBCC/04/2023

Bersama surat ini kami divisi Lab Kultur Koleksi IPB Culture Collection menyatakan bahwa isolat bakteri di bawah ini:

Streptococcus mutans

Adalah isolat bakteri murni. Surat keterangan ini berlaku selama satu tahun setelah surat terbit. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 04 April 2023
Kurator Bakteri IPBCC



Dr. Rika Indri Astuti, M.Si

Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Simplisia dan Ekstrak Herba Sirih Cina

A. Perhitungan Rendemen Simplisia Herba Sirih Cina

Sampel	Berat Awal (g)	Berat diperoleh (g)	Rendemen (%)
Simplisia	6.000	1.550	25,83

Rumus :

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{Bobot Akhir (Serbuk Simplisia)}}{\text{Bobot awal (Simplisia Basah)}} \times 100\% \\ &= \frac{1.500 \text{ gram}}{5.000 \text{ gram}} \times 100\% = 25,83\% \end{aligned}$$

B. Rendemen Ekstrak Herba Sirih Cina

Sampel	Ulangan	Bobot Simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)	Rata-rata Rendemen (%) \pm SD
Ekstrak n-Heksan	1	200	2,3	1,15	1,200 \pm 0,1471
	2	200	2,1	1,05	
	3	200	2,8	1,4	
Ekstrak Etil Asetat	1	200	3,1	1,55	1,4166 \pm 0,1885
	2	200	2,3	1,15	
	3	200	3,1	1,55	
Ekstrak Etanol 96%	1	200	11,7	5,85	5,2333 \pm 0,5104
	2	200	9,2	4,6	
	3	200	10,5	5,25	

Rumus :

$$\% \text{ Rendemen Simplisia} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot serbuk simplisia}} \times 100\%$$

1) Rendemen Ekstrak n-Heksan

- Ulangan 1 = $\frac{2,3}{200} \times 100\% = 1,15 \%$
- Ulangan 2 = $\frac{2,1}{200} \times 100\% = 1,05 \%$
- Ulangan 3 = $\frac{2,8}{200} \times 100\% = 1,4 \%$

2) Rendemen Ekstrak Etil asetat

- Ulangan 1 = $\frac{3,1}{200} \times 100\% = 1,55 \%$
- Ulangan 2 = $\frac{2,3}{200} \times 100\% = 1,15 \%$
- Ulangan 3 = $\frac{3,1}{200} \times 100\% = 1,55 \%$

3) Rendemen Ekstrak Etanol 96%

- Ulangan 1 = $\frac{11,7}{200} \times 100\% = 5,85 \%$
- Ulangan 2 = $\frac{9,2}{200} \times 100\% = 4,6 \%$
- Ulangan 3 = $\frac{10,5}{200} \times 100\% = 5,25 \%$

Lampiran 6. Perhitungan Kadar Air Kadar Serbuk Simplisia Herba Sirih Cina

Ulangan ke-	Bobot cawan kosong g	Bobot isi	Bobot cawan + isi sebelum pemanasan (g)	Penimbangan ke-	Bobot cawan + isi setelah pemanasan (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
1	52,8730	2,0014	54,8847	1	54,8856	4,69	4.5600 ± 0.1300
				2	54,7929		
				3	54,7908		
2	52,7642	2,0011	54,7561	1	54,7120	4,43	
				2	54,6696		
				3	54,6673		

*Syarat kadar air tidak boleh lebih dari 10%

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot cawan isi sebelum dioven} - \text{bobot cawan isi setelah dioven}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (Pengulangan 1)} = \frac{54,8847 \text{ gram} - 54,7908 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% = 4,69 \%$$

$$2. \text{ Kadar air (Pengulangan 2)} = \frac{54,7561 \text{ gram} - 54,6373 \text{ gram}}{2,0011 \text{ gram}} \times 100\% = 4,43 \%$$

Lampiran 7. Perhitungan Kadar Air Ekstrak n-Heksan, Etil asetat, Etanol 96%

Sampel	Ulangan	Bobot cawan kosong	Bobot isi	cawan + isi sebelum pemanasan (g)	cawan + isi setelah pemanasan (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Ekstrak n-Heksan	1	50,5739	2,0035	52,5774	52,5208 52,4487 52,4466 52,5690	6,52	6.715 ± 0.1950
	2	50,6449	2,0057	52,6506	52,5142 52,5119 62,6812	6,91	
Ekstrak Etil asetat	1	60,7487	2,0183	62,7670	62,6503 62,6479 54,7120	5,95	6.070 ± 0.1200
	2	60,7642	2,0076	54,7561	54,6396 54,6323 77,8812	6,19	
Ekstrak Etanol 96%	1	75,9538	2,0016	77,9554	77,8273 77,8252 77,5941	6,51	6.465 ± 0.0450
	2	75,6429	2,0027	77,6456	77,5191 77,5172	6,42	

Rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot cawan isi sebelum dioven} - \text{bobot cawan isi setelah dioven}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

n-Heksan

- Kadar air (Pengulangan 1) = $\frac{52,5774 \text{ gram} - 52,4466 \text{ gram}}{2,0035 \text{ gram}} \times 100\% = 6,52 \%$
- Kadar air (Pengulangan 2) = $\frac{52,6506 \text{ gram} - 52,5119 \text{ gram}}{2,0057 \text{ gram}} \times 100\% = 6,91 \%$

Etil Asetat

- Kadar air (Pengulangan 1) = $\frac{62,7670 \text{ gram} - 62,6479 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% = 5,95 \%$
- Kadar air (Pengulangan 2) = $\frac{54,7561 \text{ gram} - 54,6323 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% = 6,19 \%$

Etanol 96%

1. Kadar air (Pengulangan 1) = $\frac{77,9554 \text{ gram} - 77,8252 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% = 6,51 \%$
2. Kadar air (Pengulangan 2) = $\frac{77,6456 \text{ gram} - 77,5172 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% = 6,42 \%$

Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu Serbuk Simplisia Herba

Ulangan ke-	Bobot kurs kosong	Bobot isi	Bobot kurs + isi sebelum ditanur (g)	Bobot kurs + isi setelah ditanur (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) \pm SD
1	50,5719	2,0014	52,5733	50,6532	9,09	8.735 \pm 0.3550
				50,7561		
2	50,4912	2,0109	52,5021	50,7539	8,38	
				50,6787		
				50,6519		
				50,6599		

*Syarat Kadar abu tidak lebih dari 10%

Rumus :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(\text{Bobot krus} + \text{bobot abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Berat awal simplisia}} \times 100\%$$

Ulangan 1

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{50,7539 \text{ gram} - 50,5719 \text{ gram}}{2,0014 \text{ gram}} \times 100\% = 9,09 \%$$

Ulangan 2

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{50,6599 \text{ gram} - 50,4912 \text{ gram}}{2,0109 \text{ gram}} \times 100\% = 8,38 \%$$

$$\text{Rata - rata kadar abu} = \frac{9,09 \% + 8,38 \%}{2} = 8,735 \%$$

Lampiran 9. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak n-Heksan, Etil asetat, Etanol 96% Herba Sirih Cina

Sampel	Ulangan ke-	Bobot kurs kosong	Bobot isi	Bobot kurs + isi sebelum ditanur (g)	Bobot kurs + isi setelah ditanur (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Ekstrak n-Heksan	1	45,1462	2,0008	47,1470	45,2583 45,2703 45,2682	6,10	5.1900 ± 0.9100
	2	45,0892	2,0092	47,0984	45,1754 45,1753 45,9862	4,28	
Ekstrak Etil asetat	1	45,9630	2,0073	47,9703	46,1171 46,1151	7,58	8.090 ± 0.5100
	2	45,9341	2,0011	47,9352	46,1187 46,1084 46,1062 45,8943	8,60	
Ekstrak Etanol 96%	1	45,8306	2,0004	47,8310	45,9354 45,9330	5,12	5.5650 ± 0.4450
	2	45,8327	2,0017	47,8344	45,8719 45,9552 45,9532	6,01	

Rumus :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(\text{Bobot krus} + \text{bobot abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Berat awal simplisia}} \times 100\%$$

n-Heksan

$$\text{Kadar Abu I} = \frac{45,2682 \text{ gram} - 45,1462 \text{ gram}}{2,0008 \text{ gram}} \times 100\% = 6,10 \%$$

$$\text{Kadar Abu II} = \frac{45,1753 \text{ gram} - 45,0892 \text{ gram}}{2,0092 \text{ gram}} \times 100\% = 4,28 \%$$

Etil asetat

$$\text{Kadar Abu I} = \frac{46,1151 \text{ gram} - 45,9630 \text{ gram}}{2,0073 \text{ gram}} \times 100\% = 7,58 \%$$

$$\text{Kadar Abu II} = \frac{46,1062 \text{ gram} - 45,9341 \text{ gram}}{2,0011 \text{ gram}} \times 100\% = 8,60 \%$$

Etanol 96%

$$\text{Kadar Abu I} = \frac{45,9330 \text{ gram} - 45,8306 \text{ gram}}{2,0004 \text{ gram}} \times 100\% = 5,12 \%$$

$$\text{Kadar Abu II} = \frac{45,9532 \text{ gram} - 45,8327 \text{ gram}}{2,0017 \text{ gram}} \times 100\% = 6,10 \%$$

Lampiran 10. Perhitungan Hasil Lebar Daerah Hambat Ekstrak Terhadap Bakteri*Streptococcus mutans*

Sampel Ekstrak	Konse ntrasi (%)	Diameter Daerah Hambat (mm)						Rata-rata (mm) \pm SD
		Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3		
		n1	n2	n1	n2	n1	n2	
n-Heksan	25	9	10	10,2	9	9,8	1	9,67 \pm 0,17
	35	12	11,5	13	14,2	13	12,8	12,75 \pm 0,76
	45	15	16	14,8	15,3	15,1	15,2	15,23 \pm 0,19
	K+	34	35	35	35	34	33	34,33 \pm 0,62
	K-	0	0	0	0	0	0	0 \pm 0,00
Etil asetat	20	14	15,2	13	14,8	14	14,4	14,23 \pm 0,28
	30	14,8	15,8	15,2	16	15	16,5	15,55 \pm 0,18
	40	17,2	18,2	17,2	18,5	18	18,5	17,93 \pm 0,23
	K+	36	35	36	34	36	35	35,33 \pm 0,23
	K-	0	0	0	0	0	0	0 \pm 0,00
Etanol 96%	20	7,5	8	8	8,1	7	8,2	7,80 \pm 0,2
	30	10,2	9	9,8	9	9,2	9,4	9,43 \pm 0,12
	40	11	10,2	10,5	11,5	12	11,2	11,06 \pm 0,41
	K+	34	33	36	35	35	35	34,67 \pm 0,84
	K-	0	0	0	0	0	0	0 \pm 0,00

Keterangan : n1 (Pengukuran horizontal pada cawan), n2 (Pengukuran vertical pada cawan)

Lampiran 11. Hasil Aktivitas Antimikroba Ekstrak Terhadap Jamur *Candida albicans*

Sampel Ekstrak	Konsentrasi (%)	Diameter Daerah Hambat (mm)						Rata-rata (mm) \pm SD
		Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3		
		n1	n2	n1	n2	n1	n2	
n-Heksan	55	8,2	8	9	8,4	9	8,5	8,52 \pm 0,29
	65	9,8	9,3	9,7	9,8	9,7	9,3	9,60 \pm 0,10
	75	12	11,7	10,5	10,3	11,2	12	11,28 \pm 0,63
	K+	39	37	4	41	41	37	39,17 \pm 1,02
	K-	0	0	0	0	0	0	0 \pm 0,00
Etil asetat	55	12	11,3	11	12,1	11,6	12,2	11,70 \pm 0,14
	65	13,1	11,2	12,2	12,3	11,9	12,2	12,15 \pm 0,08
	75	12,9	13,1	12,8	13	12	12,7	12,75 \pm 0,28
	K+	38,2	39	39	38,5	39	39	38,78 \pm 0,16
	K-	0	0	0	0	0	0	0 \pm 0,00
Etanol 96%	50	11,2	11	1	11	11	11	10,87 \pm 0,2
	60	12	12,6	12	12,1	11,6	12,8	12,18 \pm 0,10
	70	13,8	13,1	13,2	14	13,8	14,3	13,70 \pm 0,25
	K+	38	37	39	41	39	38	38,67 \pm 1,02
	K-	0	0	0	0	0	0	0 \pm 0,00

Keterangan : n1 (Pengukuran horizontal pada cawan), n2 (Pengukuran vertical pada cawan)

Lampiran 12. Hasil uji Analisis Data Statistik *Streptococcus mutans*

1) Uji Anova

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Pelarut	1	n-Heksan	15
	2	Etil asetat	15
	3	Etanol 96%	15
Konsentrasi	1	20%	6
	2	25%	3
	3	30%	6
	4	35%	3
	5	40%	6
	6	45%	3
	7	K+	9
	8	K-	9

Pada output Between Subject Factors terlihat untuk variable jenis pearut terdapat 3 kategori, sedangkan variable konsentrasi terdapat 8 level kategori dalam pengujian antibakteri *S.mutans*.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DDH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5961.265 ^a	14	425.805	1931.087	.000
Intercept	8354.521	1	8354.521	37888.986	.000
Pelarut	121.447	2	60.723	275.389	.000
Konsentrasi	5770.805	7	824.401	3738.779	.000
Pelarut * Konsentrasi	69.038	5	13.808	62.619	.000
Error	6.615	30	.221		
Total	15472.680	45			
Corrected Total	5967.880	44			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

- **Hipotesis**

- **Jenis Pelarut**

- H1 = Ada pengaruh jenis pelarut terhadap DDH

- H0 = Tidak ada pengaruh jenis pelarut terhadap DDH

- **Konsentrasi**

- H1 = Ada pengaruh konsentrasi terhadap DDH

- H0 = Tidak ada pengaruh konsentrasi terhadap DDH

- **Interaksi**

- H1 = Ada pengaruh interaksi antara jenis pelarut dengan konsentrai terhadap DDH

- H0 = Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis pelarut dengan konsentrasi terhadap DDH

- **Taraf nyata (α)**

- **Kriteria keputusan**

- Tolak H0 atau terima H1, jika nilai Sig. < 0.05

- Terima H0 atau tolak H1, jika nilai Sig. > 0.05

- Kesimpulan hasil output Test of Between-Subject Effects menunjukkan:

- a) Pada jenis pelarut menunjukkan nilai (Sig.) = 0.000 < 0.05 sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H0 terima H1 yang berarti terdapat pengaruh jenis pelarut terhadap lebar daerah hambat *S.mutans*.

- b) Pada Konsentrasi menunjukkan nilai (Sig.) = 0.000 < 0.05 sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H0 terima H1 artinya terdapat pengaruh dari tingkat konsentrasi terhadap lebar daya hambat *S.mutans*.

- c) Pada interkasi menunjukkan nilai (Sig.) = 0.000 < 0.05 sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H0 terima H1 yang berarti terdapat pengaruh interaksi antara jenis pelarut dan tingkat konsentrasi terhadap lebar daya hambat *S.mutans*.

2) Uji Duncan

DDH

Duncan^{a,b}

Interaksi	N	Subset										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K- n-Heksan	3	.0000										
K- Etil asetat	3	.0000										
K- Etanol 96%	3	.0000										
Etanol 20%	3		7.8000									
Etanol 30%	3			9.4333								
n-Heksan 25%	3			9.6667								
Etanol 40%	3				11.0667							
n-Heksan 35%	3					12.7500						
Etil asetat 20%	3						14.2333					
n-Heksan 45%	3							15.2333				
Etil asetat 30%	3							15.5500				
Etil asetat 40%	3								17.9333			
K+ n-Heksan	3									34.3333		
K+ Etanol	3										34.6667	
K+ Etil asetat	3											35.3333
Sig.		1.000	1.000	.547	1.000	1.000	1.000	1.000	.415	1.000	.392	.092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .221.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Berdasarkan output uji Duncan terhadap *S.mutans* menunjukkan ekstrak etil asetat herba sirih cina pada konsentrasi 40% paling efektif sebagai antibakteri *S.mutans* karena rata-rata nilai DDH paling besar dan mendekati kontrol positif.

Lampiran 13. Hasil Uji Analisis Data Statistik *Candida albicans*

1) Uji Anova

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Pelarut	1	n-Heksan	15
	2	Etil asetat	15
	3	Etanol 96%	15
Konsentrasi	1	50%	6
	2	55%	3
	3	60%	6
	4	65%	3
	5	70%	6
	6	75%	3
	7	K+	9
	8	K-	9

Pada output Between Subject Factors terlihat untuk variable jenis pearut terdapat 3 kategori, sedangkan variable konsentrasi terdapat 8 level kategori dalam pengujian antijamur *C.albicans*.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DDH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7555.381 ^a	14	539.670	1865.936	.000
Intercept	7942.118	1	7942.118	27460.262	.000
Pelarut	.195	2	.098	.338	.003
Konsentrasi	7534.091	7	1076.299	3721.356	.000
Pelarut * Konsentrasi	2.612	5	.522	1.806	.000
Error	8.677	30	.289		
Total	17188.405	45			
Corrected Total	7564.058	44			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

- **Hipotesis**

- **Jenis Pelarut**

- H1 = Ada pengaruh jenis pelarut terhadap DDH

- H0 = Tidak ada pengaruh jenis pelarut terhadap DDH

- **Konsentrasi**

- H1 = Ada pengaruh konsentrasi terhadap DDH

- H0 = Tidak ada pengaruh konsentrasi terhadap DDH

- **Interaksi**

- H1 = Ada pengaruh interaksi antara jenis pelarut dengan konsentrasi terhadap DDH

- H0 = Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis pelarut dengan konsentrasi terhadap DDH

- **Taraf nyata (α)**

- **Kriteria keputusan**

Tolak H0 atau terima H1, jika nilai Sig. < 0.05

Terima H0 atau tolak H1, jika nilai Sig. > 0.05

Kesimpulan hasil output Test of Between-Subject Effects menunjukkan:

- Pada jenis pelarut menunjukkan nilai (Sig.) = 0.000 < 0.05 sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H0 terima H1 yang berarti terdapat pengaruh jenis pelarut terhadap lebar daerah hambat *C. albicans*
- Pada Konsentrasi menunjukkan nilai (Sig.) = 0.000 < 0.05 sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H0 terima H1 artinya terdapat pengaruh dari tingkat konsentrasi terhadap lebar daya hambat *C. albicans*.
- Pada interaksi menunjukkan nilai (Sig.) = 0.000 < 0.05 sehingga keputusan yang diambil adalah tolak H0 terima H1 yang berarti terdapat pengaruh interaksi antara jenis pelarut dan tingkat konsentrasi terhadap lebar daya hambat *C. albicans*.

2) Uji Duncan

DDH

Duncan^{a,b}

Interaksi	N	Subset							
		1	2	3	4	5	6	7	8
K- n-Heksan	3	.0000							
K- Etil asetat	3	.0000							
K- Etanol 96%	3	.0000							
n-Heksan 55%	3		8.5167						
n-Heksan 65%	3			9.6000					
Etanol 50%	3				10.8667				
n-Heksan 75%	3				11.2833				
Etil asetat 55%	3					11.7000			
Etil asetat 65%	3					12.1500			
Etanol 60%	3						12.1833		
Etil asetat 75%	3						12.7500		
Etanol 70%	3							13.7000	
K+ Etanol	3								38.6667
K+ Etil asetat	3								38.7833
K+ n-Heksan	3								39.1667
Sig.		1.000	1.000	1.000	.082	.069	.207	1.000	.292

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .289.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Berdasarkan output uji Duncan terhadap *C. albicans* menunjukkan ekstrak Etanol 96% herba sirih cina pada konsentrasi 70% paling efektif sebagai antijamur *C. albicans* karena rata-rata nilai DDH paling besar dan mendekati kontrol positif.