

**DAYA HAMBAT EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN
(*Artocarpus altilis*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Staphylococcus aureus dan *Pseudomonas aeruginosa***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan

Pendidikan Diploma IV Kesehatan

Program Studi Analis Kesehatan



Diajukan Oleh :

Indah Nur Palupi

G1C215022

**PROGRAM STUDI DIV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2016

**DAYA HAMBAT EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN
(*Artocarpus altilis*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Staphylococcus aureus dan *Pseudomonas aeruginosa***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan

Pendidikan Diploma IV Kesehatan

Program Studi Analis Kesehatan



Diajukan Oleh :

Indah Nur Palupi

G1C215022

**PROGRAM STUDI DIV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2016

Halaman Pengesahan

Skripsi ini telah diajukan pada sidang Ujian Jenjang Pendidikan Tinggi Diploma IV Kesehatan Program Studi Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Tanggal Sidang 19 September 2016

Susunan Tim Penguji

No	Nama	Nara Sumber	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Budi Santosa,SKM, M.Si.Med	Penguji I		22/9 2016
2.	Dr. Sri Darmawati, M.Si	Penguji II		22/9 2016
3.	Dra. Sri Sinto Dewi,M.Si.Med	Penguji III		23/9 2016

Halaman Persetujuan

Skripsi dengan judul “Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*“ oleh Indah Nur Palupi (NIM : G1C215022)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan D IV Kesehatan Program Studi Analis Kesehatan

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. Sri Darmawati, M. Si

NIK. 28.6.1026.040

Tanggal 22 September 2016

Pembimbing II



Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si. Med

NIK. 28.6.1026.034

Tanggal 23 September 2016

Mengetahui,

Ketua Program Studi D IV Analis Kesehatan

Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan



Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si. Med

NIK. 28.6.1026.034

**DAYA HAMBAT EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN
(*Artocarpus altilis*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI**

Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa

Indah Nur Palupi¹, Sri Darmawati², Sri Sinto Dewi³

¹.Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang,

².Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang,

³.Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

ABSTRAK

Timbulnya nanah merupakan suatu infeksi kulit karena peradangan yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab jerawat, bisul sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* penyebab infeksi pada luka bakar. Infeksi kulit ini perlu dilakukan adanya upaya penanganan, sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan hasil alam sebagai tanaman herbal. Daun sukun adalah salah satu herbal yang bisa digunakan dalam karena zat aktif yang terkandung didalamnya berfungsi sebagai antibakteri. Kandungan zat aktif antara lain flavonoid, saponin, tannin dan alkaloid. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak metanol daun sukun terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, menggunakan ekstrak metanol daun sukun konsentrasi 50% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl dan 75% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl pada setiap *disk blank*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun sukun dengan konsentrasi 50% tidak mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Konsentrasi 75% mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi tidak mampu menghambat pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Ekstrak metanol daun sukun yang mampu dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 75%.

Kata Kunci : Daun Sukun, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

**INHIBITION OF METHANOL EXTRACT OF BREADFRUIT LEAVES
(*Artocarpus altilis*) TO THE GROWTH OF BACTERIA
Staphylococcus aureus and *Pseudomonas aeruginosa***

Indah Nur Palupi¹, Sri Darmawati², Sri Sinto Dewi³

- ¹. Medical Laboratory Technical D IV Study Programe of Health and Nursing Faculty Muhammadiyah University of Semarang,
- ². Microbiological Laboratory at Health and Nursing Faculty Muhammadiyah University of Semarang,
- ³. Chemical Laboratory at Health and Nursing Faculty Muhammadiyah University of Semarang.

ABSTRACT

The emergence of pus is a skin infection due to inflammation caused by the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Staphylococcus aureus* as a cause of acne, boils while the *Pseudomonas aeruginosa* bacteria that cause infections in burns. This skin infection is necessary to their efforts to address, so more research is needed to use natural products as herbs. Breadfruit leaf is one herb that can be used for the active substances contained therein acts as an antibacterial. Active substance content including flavonoids, saponins, tannins and alkaloids. The purpose of this study to determine the inhibition of methanol extract of leaves of breadfruit to the growth of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The research method used was experimental, using the methanol extract of leaves of breadfruit concentration of 50% with levels 5 μ g / 50 μ l and 10 μ g / 50 μ l and 75% with high levels of 5 μ g / 50 μ l and 10 μ g / 50 μ l on each blank disc. The results showed that the methanol extract of leaves of breadfruit with a concentration of 50% was not able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The concentration of 75% were able to inhibit *Staphylococcus aureus* but are not able to inhibit the bacteria *Pseudomonas aeruginosa*. The methanol extract of leaves of breadfruit that is able to inhibit the bacterium *Staphylococcus aureus* is a concentration of 75%.

Keywords : Leaves Breadfruit, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Halaman Pernyataan Originalitas

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini asli dan belum diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana), baik di Universitas Muhammadiyah Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai sumber acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 26 September 2016

Yang membuat pernyataan,

Materai Rp 6000,-

Indah Nur Palupi

NIM.G1C215022

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan Inayah-Nya, Sholawat dan salam kepada junjungan kita Baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan para Sahabat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*“.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Analis Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Semarang 2016.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Sri Darmawati, M.Si selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
2. Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si. Med selaku Ketua Program Studi D IV Analis Kesehatan dan selaku Pembimbing II yang selalu sabar dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Staf Karyawan D IV Analis Kesehatan yang telah membantu memberikan dukungan.

4. Bapak, Ibu dan Adikku yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga Skripsi ini selesai.
5. Teman – teman D IV Analis Kesehatan yang telah memberi semangat hingga terselesainya Skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak ketidak sempurnaan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.



Semarang, 26 September 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
SURAT PERNYATAAN ORGINALITAS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Orisinalitas Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Sukun.....	6
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Sukun	6
2.1.2 Karakteristik Tanaman Sukun	7
2.1.3 Kandungan Senyawa Aktif pada Daun Sukun.....	8
2.1.4 Manfaat Daun Sukun.....	10
2.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	10
2.2.1 Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	11
2.2.2 Patogenesis <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.3 Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13
2.3.1 Morfologi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13
2.3.2 Patogenesis <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
2.4 Aktivitas Antimikroba.....	15
2.4.1 Pemeriksaan Aktivitas Antimikroba	16
2.4.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri.....	17
2.5 Kerangka Teori	22
2.6 Kerangka Konsep	23
2.7 Hipotesa Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Desain Penelitian	24
3.3 Variabel Penelitian	25
1. Variabel Bebas	25
2. Variabel Terikat.....	25
3.4 Definisi Operasional	25
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	26

3.6	Alat dan Bahan.....	26
3.6.1	Alat.....	26
3.6.2	Bahan	26
3.7	Prosedur Penelitian	27
3.7.1	Sterilisasi Alat	27
3.7.2	Persiapan Media Uji.....	27
3.7.3	Persiapan Bakteri Uji	28
3.7.4	Pembuatan Ekstrak Maserasi Metanol Daun Sukun.....	28
3.7.5	Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Sukun Konsentrasi 50% dan 75%.....	29
3.7.6	Pembuatan Kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl Pada Tiap Konsentrasi 50%dan 75%.....	30
3.7.7	Uji Aktivitas Antibakteri	30
3.8	Alur Penelitian	32
3.9	Teknik Pengambilan Data dan Analisis Data.....	33
3.10	Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Gambaran Umum Sampel.....	34
4.2	Hasil Penelitian	34
4.3	Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Orisinalitas Penelitian	5
Tabel 2. Perlakuan dan Pengulangan	24
Tabel 3. Definisi Operasional	25
Tabel 4. Hasil Pra-Penelitian Zona Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun Metode Disk Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>S.aureus</i> dan <i>P.aeruginosa</i>	34
Tabel 5. Hasil Penelitian Zona Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun Metode Disk Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>S.aureus</i> dan <i>P.aeruginosa</i>	35
Tabel 6. Hasil zona hambat kontrol positif terhadap pertumbuhan bakteri <i>S.aureus</i> dan <i>P.aeruginosa</i>	37



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon Sukun dan Daun Sukun	8
Gambar 2. Kerangka Teori.....	22
Gambar 3. Kerangka Konsep	22
Gambar 4. Alur Penelitian.....	30
Gambar 5. Konsentrasi 75% dengan (A) kadar 5µg/50µl dan (B) kadar 10µg/50µl pada bakteri <i>S.aureus</i>	36
Gambar 6. Konsentrasi 75% dengan (A) kadar 5µg/50µl dan (B) kadar 10µg/50µl pada bakteri <i>P.aeruginosa</i>	36
Gambar 7. Kontrol Positif (A) disk antibiotik Ampicillin 10µg dan (B) disk antibiotik Ciprofloxacin 5µg	37



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional sampai sekarang masih berlangsung, jenis tanaman yang dapat dipakai sebagai obat tradisional ternyata banyak macamnya, manfaat secara umum masih berdasarkan pengalaman turun - menurun dari nenek moyang. Upaya penelitian sangat dibutuhkan untuk memberi informasi bagi masyarakat tentang obat tradisional Indonesia dalam rangka pengembangannya maupun pemanfaatannya obat itu sendiri (Alisyahbana, 1993).

Daun sukun dipandang oleh masyarakat sebagai obat anti inflamasi atau peradangan. Tanaman obat sudah dikenal sejak lama sebagai bahan-bahan untuk pengobatan herbal. Tanaman obat herbal cenderung lebih aman karena tidak menimbulkan efek samping terlalu besar bagi tubuh. Selain itu harganya cenderung lebih murah dan mudah mendapatkannya (Mardiana, 2013). Masyarakat menggunakan daun sukun dengan cara direbus kemudian digunakan sebagai obat kumur atau langsung diminum untuk menghilangkan sakit gigi, radang tenggorokan sedangkan untuk mengobati luka yang diakibatkan oleh infeksi bakteri dengan cara daun sukun dipotong kecil – kecil, lalu goreng bersama bawang merah yang telah dibakar menggunakan minyak kelapa diatas pembakaran kayu. Saat proses penggorengan berlangsung akan muncul buih. Buih hangat itulah yang kemudian dioleskan pada kulit yang terinfeksi (Mardiana, 2013).

Daun sukun dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan penyakit seperti rematik, diabetes, radang sendi, hipertensi, sariawan, sakit gigi, liver, hepatitis, dan gangguan ginjal (Mardiana, 2013). Daun sukun mengandung senyawa yang memiliki khasiat dalam menyembuhkan penyakit. Senyawa itu adalah flavonoid. Senyawa flavonoid daun sukun berkhasiat sebagai antimikroba berfungsi membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Senyawa flavonoid daun sukun juga memiliki beberapa khasiat bagi kesehatan yaitu sebagai antiinflamasi, antioksidan, antiplatelet, antikanker, antidiabetes, dan antiatherosclerosis (Rizema, 2013).

Jenis bakteri yang menyebabkan terjadinya peradangan antara lain bakteri gram positif dan gram negatif. Jenis bakteri gram positif yang menyebabkan terjadinya peradangan yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) yang menyebabkan peradangan pada kulit (Jawetz, 1996) sedangkan untuk bakteri gram negatif yaitu bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*) yang menyebabkan penyakit infeksi pada luka bakar menimbulkan nanah hijau kebiruan (Evita, 2006).

Bakteri *S.aureus* merupakan bakteri gram positif yang sebagian besar ditemukan pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. Bakteri *S.aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulase, dan mampu meragikan manitol. Dari berbagai manifestasi *S.aureus* dapat menyebabkan minor infeksi kulit, seperti jerawat, *carbuncle* (radang kulit), impetigo, hal itu dapat menyebabkan bisul (*furunkel*) dan selulit. Sedangkan

bakteri *P.aeruginosa* merupakan jenis bakteri yang menginfeksi pada luka atau luka bakar, ditandai dengan nanah biru-hijau dan bau manis seperti anggur (Anonim,2005).

Penelitian menurut (Chinmay,2013) tentang aktivitas antimikroba ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dalam pelarut yang berbeda menggunakan (petroleum eter, metanol, dan etil asetat) bahwa ekstrak metanol dari daun sukun pada konsentrasi tinggi memiliki aktivitas antimikroba tertinggi sementara dengan pelarut petroleum eter dan etil asetat pada ekstrak daun sukun menunjukkan efektivitas yang lebih baik pada konsentrasi rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut :
“Berapakah konsentrasi ekstrak metanol daun sukun yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum :

Mengetahui daya hambat ekstrak metanol daun sukun terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.

1.3.2 Tujuan Khusus :

- a. Mengukur daya hambat ekstrak metanol daun sukun terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa* pada konsentrasi 50% dan 75% dengan kadar setiap *disk blank* 5µg/50µl dan 10µg/50µl.

- b. Menganalisa konsentrasi ekstrak metanol daun sukun yang mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu perkembangan ilmu pengetahuan dibidang kesehatan khususnya yang berkaitan dengan manfaat ekstrak daun sukun untuk kesehatan.

b. Manfaat Praktis

1. Bagi Jurusan Analis Kesehatan

Menambah referensi atau tambahan informasi bagi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang Program Studi Analis Kesehatan dalam penyusunan Karya Tulis maupun Skripsi.

2. Bagi Peneliti

Menambah informasi dan pengetahuan tentang obat-obatan tradisional khususnya manfaat daun sukun untuk menghambat pertumbuhan bakteri, serta memberikan pengalaman, langsung dalam melakukan penelitian dan penyusunan Skripsi.

3. Bagi Masyarakat

Memberi informasi kepada masyarakat tentang manfaat daun sukun dalam menghambat *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Penelitian yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.” Merupakan penelitian sejenis. Penelitian yang pernah dilakukan antara lain :

Tabel.1 Orisinalitas Penelitian

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Rina Karina Puspasari, 2014	Studi Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Sukun (<i>Artocarpus altilis</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sukun (<i>Artocarpus communis</i> Forst) dengan konsentrasi ekstrak daun sukun 1000 ppm, 1500 ppm dan 2000 ppm tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Makhyatun Haniyati, 2014	Efektifitas Ekstrak Daun Sukun Hasil Perebusan Terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sukun hasil perebusan dengan konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 60% yang paling efektif terhadap pertumbuhan koloni bakteri <i>Streptococcus mutans</i> yaitu konsentrasi 60% karena dapat menghambat pertumbuhan koloni bakteri paling banyak yaitu $4,6 \times 10^5$ koloni/ml.
Alfan Tammi, 2016	Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (<i>Syzygium polyanthum</i> [Wight.] Walp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> secara In Vitro	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun salam dapat menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> . Akan tetapi, masih belum efektif untuk menghambat <i>Escherichia coli</i> karena tidak ditemukannya zona hambat. Zona hambat untuk <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 20% (18,75 mm); 40% (20 mm); 60% (20 mm); 80% (20,25 mm); 100% (22,75 mm) dan untuk <i>Escherichia coli</i> , tidak ditemukan daya hambat pada masing-masing kadar.

Penelitian menggunakan sampel yang sama dengan menggunakan daun sukun dan jenis bakteri yang sama dengan menggunakan bakteri *P.aeruginosa* dan *S.aureus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*)

Tanaman sukun merupakan tanaman tropis, sehingga hampir disemua daerah di Indonesia, sukun dapat tumbuh. Sukun menyukai iklim tropis meliputi suhu 20⁰- 40⁰ C, curah hujan tinggi 2.000-3000 mm per tahun (Mardiana, 2013). Tanaman sukun adalah tanaman serbaguna. Seluruh bagian tanamannya memiliki manfaat bagi kehidupan manusia baik dari segi kesehatan maupun makanan. Buah, daun, getah hingga bunga sukun telah dimanfaatkan secara tradisional dan turun-temurun oleh masyarakat di berbagai belahan dunia sebagai bahan obat-obatan kesehatan (Rizema, 2013).

Penyebaran sukun di Indonesia meliputi Sumatera (Aceh), Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Pulau Jawa (Kepulauan Seribu, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, dan Madura), Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Timur, Sulawesi (Minahasa, Gorontalo, Makassar, Malino dan Maluku (Rizema, 2013). Sukun dikenal dengan berbagai nama daerah seperti *Sunne* (Ambon), *Amo* (Maluku utara), *Beitu* (Papua), *Karara* (Bima, Sumba dan flores), *Hatopul* (Batak), *Bakara* (Sulawesi selatan) (Wardany, 2012).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Sukun

Mardiana (2013) menyebutkan bahwa susunan klasifikasi ilmiah sukun adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tanaman)

Filum : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rosales

Famili : Moraceae

Genus : *Artocarpus* (nangka - nangkaan)

Spesies : *Artocarpus altilis*

2.1.2 Karakteristik Tanaman Sukun

Tanaman sukun mempunyai akar tunggang dan panjang akar bisa mencapai 6 m. Warna kulit akar ialah coklat kemerah-merahan, jika akar terpotong, maka akan memacu tumbuhnya pertunasan (Rizema,2013). Ciri tanaman ini adalah semua bagian pohon bisa mengeluarkan getah putih bila dilukai (Suseno,2013).

Tinggi pohon sukun dapat mencapai 20-40 m. Batang pohonnya tegak. Batangnya besar, agak lunak dan bergetah banyak. Cabangnya banyak dan pertumbuhannya cenderung ke atas (Wardany,2012).

Daun termasuk salah satu organ tanaman yang tumbuh dari batang, yang biasanya berwarna hijau. Tajuk dan rimbun, bentuk daun oval, panjang daun 60 cm lebar daun 45 cm dengan tangkai daun 7 cm dan ujung daun meruncing (Pitojo, 1992). Warna daun dibagian atas hijau tua mengkilap dengan permukaan halus. Daun tumbuh mendatar dan menghadap ke atas, sedangkan jarak antar daun bervariasi yakni sekitar 2-10 cm (Rizema,2013).

Sukun termasuk tanaman berumah satu, dengan karakteristik bunga berkelamin tunggal. Artinya, putik dan benang sari sukun terletak pada bunga yang berbeda, tetapi masih di dalam satu tanaman (Rizema,2013).Warna bunga

hijau muda. Tumbuh di ujung ranting. Warna mahkota bunga adalah kuning (Wardany,2012).

Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman yang buahnya sering digunakan sebagai salah satu sumber karbohidrat (Suseno,2013). Buah sukun berbentuk bulat dengan tangkai buah sekitar 5 cm, akan tetapi ada juga beberapa varietas yang memiliki buah hampir lonjong dan memanjang. Keuntungannya, sukun dapat berbuah sepanjang tahun dan tidak mengenal musim (Wardany,2012).



Gambar1. Pohon Sukun dan Daun Sukun (Anonim,2010)

2.1.3 Kandungan Senyawa Aktif Pada Daun Sukun

Daun sukun memiliki kandungan kimia antara lain saponin, flavonoid, dan tanin. Daun tanaman tersebut juga mengandung *quercetin*, *champorol* dan *artoindonesianin*. *Quercetin* dan *artoindonesianin* adalah kelompok senyawa dari flavonoid. Riset Andi Mu'nisa dari bagian Zoology, Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, mengungkapkan kandungan flavonoid tertinggi terdapat pada daun sukun tua yaitu, sebesar 100,68 mg/g, daun sukun muda 87,03

mg/g, dan sukun tua yang sudah gugur 42,89 mg/g (Mardiana,2013). Daun sukun mempunyai senyawa aktif flavonoid yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri sehingga efektif mengobati penyakit seperti penyakit rematik, diabetes, radang sendi, gangguan hati, asam urat, gangguan ginjal, penyakit jantung, hipertensi, panu, sariawan, dan dapat menurunkan kolesterol (Rizema,2013).

1) Saponin

Saponin adalah glikosida dalam tanaman dan terdiri atas gugus sapogenin (steroid atau triterpenoid), gugus heksosa, pentosa, atau asam uronat. Senyawa ini mempunyai rasa pahit dan berbusa bila dilarutkan (Winarno,2004). Menurut (Suharto,2012) dengan mengekstrak batang pisang Ambon dengan cara maserasi dan diuji dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) preparatif, selanjutnya mengidentifikasi nilai absorbansi saponin pada panjang gelombang maksimal dengan spektrofotometri UV-Vis.

2) Flavonoid

Flavonoid mengandung dua cincin benzena yang dihubungkan oleh tiga atom karbon. Ketiga karbon tersebut dirapatkan oleh sebuah atom oksigen sehingga terbentuk cincin di antara dua cincin benzena (Winarno,2004). Menurut (Sjahid,2008) dengan sampel serbuk daun dewandaru diawalemakkan dengan kloroform kemudian dimaserasi dengan etanol 70%. Ekstrak kental difraksinasi dengan etil asetat dan air. Masing-masing fraksi yang diperoleh diperiksa kandungan flavonoidnya dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak asam asetat 15%.

3) Tanin

Tanin disebut juga asam tanat dan asam galotanat. Tanin tidak berwarna sampai berwarna kuning atau coklat. Ahli pangan berpendapat bahwa tanin terdiri dari katekin, leukoantosianin, dan asam hidroksi yang masing – masing dapat menimbulkan warna bila bereaksi dengan ion logam (Winarno,2004). Menurut (Winarno,2004) hasil perlakuan terbaik dengan penentuan menggunakan metode Multiple Attribute, yaitu pada perlakuan proporsi pelarut etanol 95% : aseton = 3 : 0 dengan waktu ekstraksi 180 menit dan pengukuran menggunakan spektrofotometer.

2.1.4 Manfaat Daun Sukun

Tanaman sukun ini memiliki banyak manfaat bagi keberlangsungan hidup manusia, selain mudah tumbuh di pekarangan perkampungan maupun perkotaan, tanaman ini juga baik untuk dikonsumsi. Bertahun-tahun tanaman sukun telah dibudidayakan dan dikembangkan secara tradisional oleh masyarakat di berbagai negara sebagai bahan pangan dan sebagai bahan alternatif pengobatan tradisional (Wardany,2012).

2.2 *Staphylococcus aureus* (S.aureus)

Staphylococcus aureus (S.aureus) adalah bakteri gram positif, bentuk coccus, tidak bergerak ditemukan satu-satu, berpasangan, berantai pendek atau bergerombol, tidak membentuk spora, tidak berkapsul, dan dinding selnya mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikhoat. Metabolisme dapat dilakukan secara aerob dan fakultatif anaerob. Infeksi yang

disebabkan oleh bakteri *S.aureus* di golongan sebagai penyakit menular/lokal (biasanya) atau menyebar (jarang) (Jawetz,E.1996).

Staphylococcus adalah sel yang berbentuk bola dengan garis tengah sekitar 1µm dan tersusun dalam kelompok tak beraturan. Bakteri *S.aureus* menghasilkan koagulase, suatu protein mirip enzim yang dapat menggumpalkan plasma yang telah diberi oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam banyak serum. Bakteri yang membentuk koagulase dianggap mempunyai potensi menjadi patogen invasif (Jawetz,E.1996).

2.2.1 Morfologi *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*)

Staphylococcus aureus (*S.aureus*) adalah bakteri berbentuk bulat, bersifat gram positif, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti buah anggur. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan penanahan, abses, berbagai infeksi piogen dan bahkan septikimia yang fatal. Bakteri *S.aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan merupakan substansi penting didalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan tidak membentuk flagel (Jawetz,E.2005). Koloni bakteri *S. aureus* tumbuh pada media agar, berbentuk sirkuler, buram, dan mengkilap dengan tepi koloni *entire*. Pada media agar darah (BAP), *S. aureus* memproduksi pigmen lipochrom yang membuat koloni tampak berwarna kuning keemasan atau kuning jeruk dan pigmen kuning ini yang membedakannya dari jenis bakteri *S.epidermidis*. Pada media manitol salt agar (MSA) *S. aureus* menunjukkan pertumbuhan koloni berwarna kuning dikelilingi

zona berwarna kuning karena memfermentasi manitol. Jika bakteri tidak mampu memfermentasi manitol akan tampak zona merah muda (Jawetz,E.2005).

2.2.2 Patogenesis *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*)

Staphylococcus aureus (*S.aureus*) merupakan penyebab terjadinya infeksi yang bersifat Piogenik (sifat bakteri yang menghasilkan nanah pada luka yang mengalami infeksi). Bakteri ini dapat masuk dalam kulit melalui folikel-folikel rambut, muara kelenjar keringat dan luka-luka kecil. *Staphylococcus* mempunyai sifat dapat menghemolisa eritrosit, memecah manitol menjadi asam. *S.aureus* merupakan salah satu *Staphylococcus* yang mempunyai kemampuan besar untuk menimbulkan penyakit. Manusia merupakan pembawa *S.aureus* dalam hidung sebanyak 40-50% juga bisa ditemukan di baju, sprei dan benda-benda lainnya di lingkungan sekitar manusia (Jawetz,E.2005).

Bakteri *S.aureus* dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti luka infeksi pada manusia karena dapat menghasilkan toksin salah satunya adalah enterotoksin dan beberapa enzim ekstra seluler yang terdiri dari hemolisa (alfa, beta, gama), leukosidin toksin nekrosis kulit. Enterotoksin adalah toksin yang bekerja pada saluran pencernaan yang dapat menyebabkan keracunan makanan dengan gejala-gejala seperti mual, muntah kejang perut dan diare. Bersifat tahan panas dan resisten terhadap enzim pepsin dan tripsin. Gejala keracunan makanan karena enterotoksin *Staphylococcus* ini mempunyai masa inkubasi pendek antara 1-8 jam setelah mengkonsumsi makanan yang tercemar. Enterotoksin yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* (Jawetz,E.2005).

2.3 *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*)

Pseudomonas aeruginosa (*P.aeruginosa*) merupakan patogen utama bagi manusia. Bakteri ini kadang-kadang mengkoloni pada manusia dan menimbulkan infeksi apabila fungsi pertahanan inang abnormal. Oleh karena itu, bakteri *P.aeruginosa* disebut patogen oportunistik, yaitu memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi. Bakteri ini dapat juga tinggal pada manusia yang normal dan berlaku sebagai saprofit pada usus normal dan pada kulit manusia. Tetapi, infeksi *P.aeruginosa* menjadi problema serius pada pasien rumah sakit yang menderita kanker, fibrosis kistik dan luka bakar. Angka fatalitas pasien-pasien tersebut mencapai 50 %. Bakteri *P.aeruginosa* merupakan jenis bakteri yang menginfeksi pada luka atau luka bakar, ditandai dengan nanah biru-hijau dan bau manis seperti anggur. Infeksi ini sering menyebabkan daerah ruam berwarna hitam keunguan dengan diameter sekitar 1 cm, dengan koreng di tengahnya yang dikelilingi daerah kemerahan dan pembengkakan. Ruam ini sering timbul di ketiak dan lipat paha. Hal ini dapat juga dialami oleh penderita kanker (Anonim,2005).

2.3.1 Morfologi *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*)

Bakteri *P.aeruginosa* berbentuk batang dengan ukuran sekitar 0,6 x 2 μm . Bakteri ini terlihat sebagai bakteri tunggal, berpasangan, dan terkadang membentuk rantai yang pendek. *P.aeruginosa* termasuk bakteri gram negatif. Bakteri ini bersifat aerob, katalase positif, oksidase positif, tidak mampu memfermentasi tetapi dapat mengoksidasi glukosa/karbohidrat lain, tidak berspora, tidak mempunyai selubung (sheat) dan mempunyai flagel monotrika

(flagel tunggal pada kutub) sehingga selalu bergerak. Bakteri ini dapat tumbuh di air suling dan akan tumbuh dengan baik dengan adanya unsur N dan C. Suhu optimum untuk pertumbuhan *P.aeruginosa* adalah 42^o C. Bakteri *P.aeruginosa* mudah tumbuh pada berbagai media pembiakan karena kebutuhan nutrisinya sangat sederhana. Di laboratorium, medium paling sederhana untuk pertumbuhannya digunakan asetat (untuk karbon) dan ammonium sulfat (untuk nitrogen) (Boel,2004). Koloni *P.aeruginosa* adalah aerob obligat yang tumbuh dengan mudah pada banyak jenis perbenihan biakan, kadang-kadang menghasilkan bau yang manis atau menyerupai anggur. Beberapa strain menghemolisis darah. *P. aeruginosa* membentuk koloni halus bulat dengan warna fluoresensi kehijauan. Bakteri ini sering menghasilkan piosianin (pigmen kebiru-biruan yang tak berfluoresensi), yang berdifusi ke dalam agar (Boel,2004).

2.3.2 Patogenesis *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*)

Menurut Boel (2004) faktor sifat yang memungkinkan organisme mengatasi pertahanan tubuh normal dan menimbulkan penyakit ialah : pili, yang melekat dan merusak membran basalis sel; polisakarida simpai, yang meningkatkan perlekatan pada jaringan tetapi tidak menekan fagositosis; suatu hemolisin yang memiliki aktivitas fosfolipasa; kolagenasa dan elastasa dan flagel untuk membantu pergerakan.

Sedangkan faktor yang menentukan daya patogen adalah LPS mirip dengan yang ada pada *Enterobacteriaceae*; eksotoksin A, suatu transferasa ADP-ribosa mirip dengan toksin difteri yang menghentikan sintesis protein dan menyebabkan

nekrosis di dalam hati; eksotoksin S yang juga merupakan transferasa ADP-ribosa yang mampu menghambat sintesis protein eukariota.

Produksi enzim-enzim dan toksin-toksin yang merusak barrier tubuh dan sel-sel inang menentukan kemampuan *P.aeruginosa* menyerang jaringan. Endotoksin *P.aeruginosa* seperti yang dihasilkan bakteri gram negatif lain menyebabkan gejala sepsis dan syok septik. Eksotoksin A menghambat sintesis protein eukariotik dengan cara kerja yang sama dengan cara kerja toksin difteria (walaupun struktur kedua toksin ini tidak sama) yaitu katalisis pemindahan sebagian ADP-ribosil dari NAD kepada EF-2 (Boel,2004).

Hasil dari kompleks ADP-ribosil-EF-2 adalah inaktivasi sintesis protein sehingga mengacaukan fungsi fisiologik sel normal. Enzim-enzim ekstraseluler, seperti elastase dan protease mempunyai efek hidrotoksik dan mempermudah invasi organisme ini ke dalam pembuluh darah (Boel,2004).

Antitoksin terhadap eksotoksin A ditemukan dalam beberapa serum manusia, termasuk serum penderita yang telah sembuh dari infeksi yang berat. Psiosianin merusak silia dan sel mukosa pada saluran pernafasan. Lipopolisakarida mempunyai peranan penting sebagai penyebab timbulnya demam, syok, oliguria, leukositosis, dan leukopenia, koagulasi intravaskular diseminata, dan sindroma gagal pernafasan pada orang dewasa (Boel,2004).

2.4 Aktivitas Antimikroba

Aktivitas antimikroba diukur in vitro untuk menentukan (1) potensi zat antimikroba dalam larutan, (2) konsentrasinya dalam cairan tubuh dan jaringan,

dan (3) kepekaan mikroorganisme terhadap obat pada konsentrasi tertentu (Jawetz, 1996).

a. Mekanisme Kerja Antimikroba

Ada beberapa mekanisme kerja antimikroba menurut Jawetz (1996), yaitu :

1. Menghambat sintesis dinding sel

Bakteri mempunyai dinding sel yang mempertahankan bentuk dan ukuran mikroorganisme, yang mempunyai tekanan osmotik internal yang tinggi. Cedera pada dinding sel atau inhibisi pada pembentukannya dapat menyebabkan sel menjadi lisis.

2. Menghambat fungsi membran sel

Sitoplasma semua sel yang hidup diikat oleh membran sitoplasma, yang bekerja sebagai transpor aktif, sehingga mengontrol komposisi internal sel. Jika fungsi ini terganggu akan menyebabkan kerusakan dan kematian sel.

3. Menghambat sintesis protein

Sintesis protein merupakan hasil akhir dari dua proses utama, yaitu transkripsi atau sintesis asam ribonukleat yang DNA-dependent dan translasi atau sintesis protein yang RNA-dependent.

4. Menghambat sintesis asam nukleat

Struktur molekul DNA erat kaitannya dengan dua peran utama yaitu duplikasi dan transkripsi.

2.4.1 Pemeriksaan Aktivitas Antimikroba

Penentuan kerentanan patogen bakteri terhadap obat – obatan antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu metode utama yaitu dilusi dan difusi. Metode –

metode tersebut dapat dilakukan untuk memperkirakan baik potensi antibiotik dalam sampel maupun kerentanan mikroorganisme dengan menggunakan organisme uji standar yang tepat dan sampel obat tertentu untuk perbandingan. Metode – metode utama yang dapat digunakan menurut (Jawetz,2005) adalah :

1. Metode Dilusi

Sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair. Biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat zat antimikroba. Medium akhirnya diinokulasi dengan bakteri yang diuji. Tujuan akhirnya adalah mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji. Uji kerentanan dilusi agar membutuhkan waktu yang banyak, dan kegunaannya terbatas pada ketentuan – keadaan tertentu.

2. Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah uji difusi cakram. Cakram kertas filter yang mengandung sejumlah tertentu obat ditempatkan di atas permukaan medium padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah inkubasi, diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu dengan menggunakan jangka sorong.

2.4.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri dibedakan menjadi faktor fisik dan faktor kimia. Faktor fisik meliputi temperatur, pH, tekanan osmotik dan cahaya atau radiasi, sedangkan faktor kimia meliputi karbon,

oksigen, *trace elements*, dan faktor pertumbuhan organik termasuk nutrisi yang terdapat dalam media pertumbuhan (Pratiwi,2008).

1. Temperatur

Temperatur menentukan aktivitas enzim yang terlibat dalam aktivitas kimia. Aktivitas kimia dapat meningkatkan dua kali lipat saat temperatur ditingkatkan sebesar 10°C. Pada temperatur yang sangat tinggi akan terjadi denaturasi protein yang tidak dapat balik (*irreversible*), sedangkan aktivitas enzim akan berhenti pada temperatur yang sangat rendah. Pada temperatur pertumbuhan optimal akan terjadi kecepatan pertumbuhan optimal dan dihasilkan jumlah sel yang maksimal (Pratiwi,2008).

2. pH

pH merupakan indikasi konsentrasi ion hidrogen. Peningkatan dan penurunan konsentrasi ion hidrogen dapat menyebabkan ionisasi gugus – gugus dalam protein, amino dan karboksilat dan ini dapat menyebabkan denaturasi protein yang mengganggu pertumbuhan sel. Mikroorganisme asidofil tumbuh pada kisaran pH optimal 1,0 – 5,5 ; neutrofil pada pH optimal 5,5 – 8,0 ; alkalofil pada pH optimal 8,5 – 11,5 ; sedangkan mikroorganisme alkalofil ekstrem tumbuh pada pH optimal ≥ 10 (Pratiwi,2008).

3. Tekanan Osmosis

Perpindahan air melewati membran semipermeabel karena ketidakseimbangan material terlarut dalam media disebut osmosis. Air akan masuk ke dalam sel mikroorganisme dalam larutan hipotonik, sedangkan dalam larutan hipertonik air akan keluar dari dalam sel mikroorganisme sehingga

membran plasma mengekstrut dan lepas dari dinding sel (plasmolisis), serta menyebabkan sel secara metabolik tidak aktif. Mikroorganisme halofil mampu tumbuh pada lingkungan hipertonik dengan kadar garam tinggi, umumnya NaCl 3% contohnya bakteri laut. Halofil ekstrem yaitu mikroorganisme yang mampu tumbuh pada konsentrasi garam sangat tinggi sebesar $\geq 23\%$ NaCl, contohnya *Halobacterium halobium* (Pratiwi,2008).

4. Oksigen

Mikroorganisme dikenal bersifat aerob dan anaerob berdasarkan kebutuhan oksigen. Mikroorganisme aerob memerlukan oksigen untuk bernafas sedangkan yang tidak memerlukan oksigen untuk bernafas disebut mikroorganisme anaerob. Aerob mutlak dimana O_2 sebagai syarat utama metabolisme. Anaerob mutlak tidak mentoleransi adanya O_2 . Anaerob fakultatif menggunakan O_2 , sebagai pernafasan, sedangkan mikroaerofilik yaitu organisme yang tumbuh baik dengan O_2 kurang dari 20% jika O_2 jika pada konsentrasi tinggi maka akan toksik bagi mikroorganisme (Pratiwi,2008).

5. Cahaya atau Radiasi

Sinar matahari merupakan sumber utama radiasi di bumi yang mencakup cahaya tampak, radiasi UV, sinar inframerah dan gelombang radio. Radiasi pengionisasi adalah radiasi yang berbahaya bagi mikroorganisme, yaitu radiasi dari panjang gelombang yang sangat pendek dan berenergi tinggi yang dapat menyebabkan atom kehilangan elektron (ionisasi). Pada level rendah, radiasi pengionisasi dapat mengakibatkan mutasi yang mungkin mengarah pada

kematian, sedangkan ada level tinggi pengaruh radiasi bersifat letal (Pratiwi,2008).

6. Nutrisi

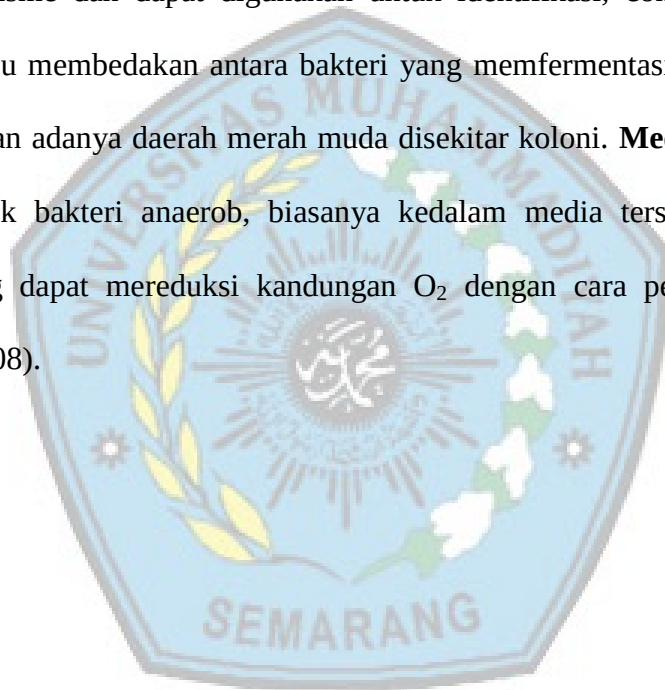
Nutrisi diperlukan untuk biosintesis dan pembentukan energi. Berdasarkan kebutuhannya, nutrisi dibagi menjadi dua yaitu makroelemen dan mikroelemen (*trace elements*). Makroelemen yaitu elemen – elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah banyak (gram), meliputi karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, sulfur, fosfor, kalium, magnesium, kalsium, besi. Mikroelemen yaitu elemen- elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah sedikit (dalam takaran mg hingga ppm), meliputi mangan, zinc, kobalt, molybdenum, nikel dan tembaga (Pratiwi,2008).

7. Media Kultur

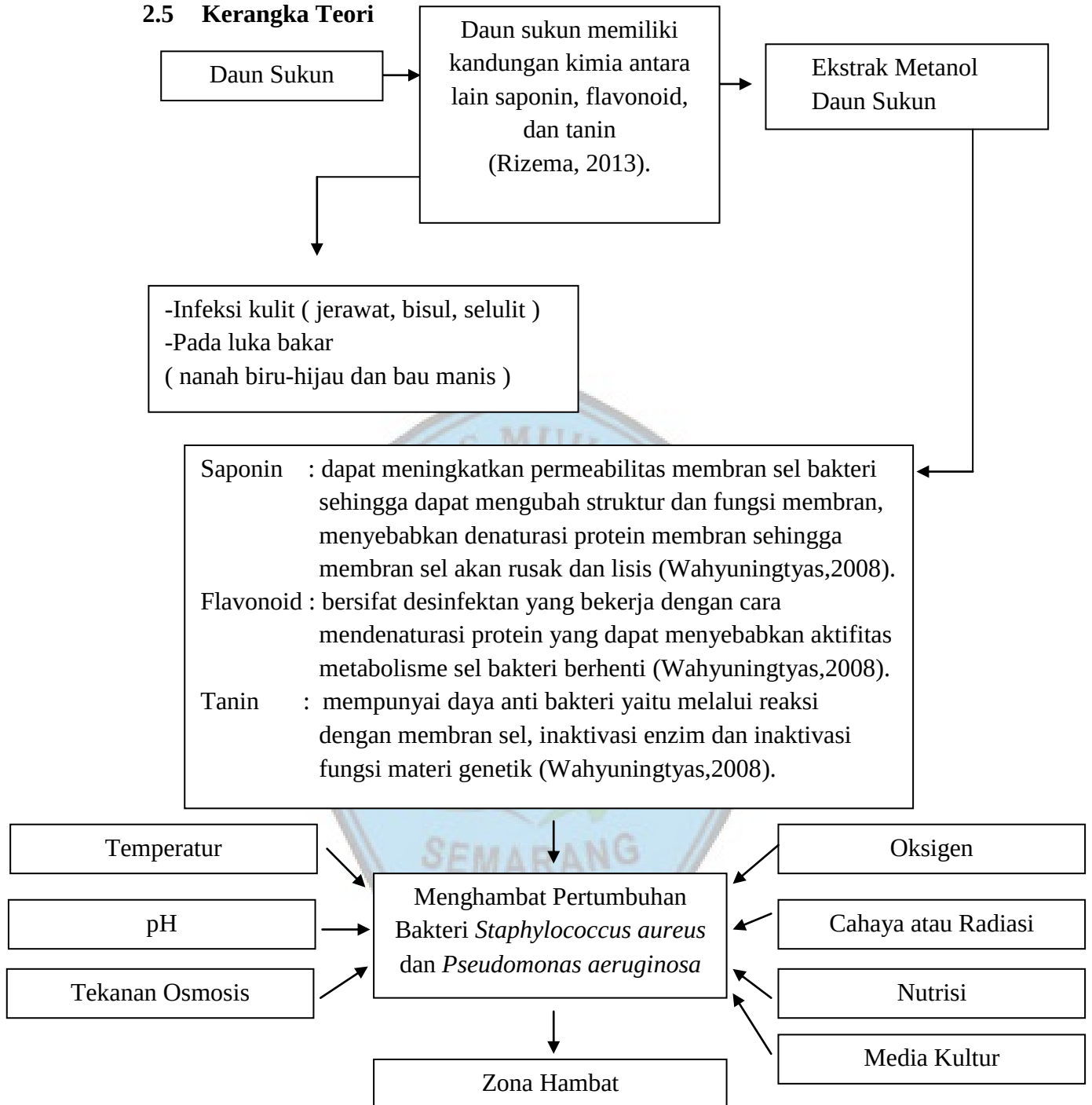
Media kultur adalah bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Menurut kandungan nutrisinya, media dibedakan menjadi beberapa macam. **Defined media** dimana media yang komponen penyusunannya sudah ditentukan, biasanya digunakan dalam penelitian untuk mengetahui kebutuhan nutrisi mikroorganisme, contoh media untuk *E.coli*.

Media kompleks merupakan media disusun dari komponen yang secara kimia tidak diketahui dan umumnya diperlukan karena kebutuhan nutrisi mikroorganisme tertentu tidak diketahui, contoh : *Nutrient Broth Agar*, *Tryptic Soya Agar* (TSA) atau *Tryptic Soya Broth* (TSB), *MacConkey Agar*. **Media umum** adalah media pendukung bagi banyak pertumbuhan mikroorganisme, contoh : TSB, TSA. **Media Penyubur** yaitu media untuk mempercepat pertumbuhan mikroorganisme tertentu, digunakan ketika ingin menumbuhkan

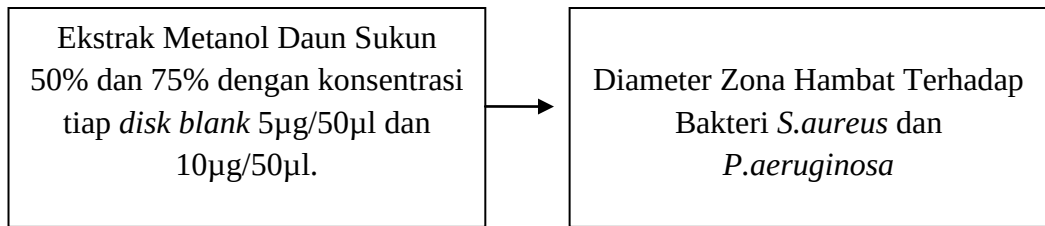
salah satu mikroorganisme dari kultur campuran yang menggunakan bahan atau zat yang serupa dengan habitat tempat mengisolasi mikroorganisme tersebut. **Media selektif** merupakan media pendukung pertumbuhan mikroorganisme tertentu (seleksi) dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang lain seperti penambahan *bile salt* dan *dye* yang akan menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. **Media diferensial** yaitu untuk membedakan kelompok mikroorganisme dan dapat digunakan untuk identifikasi, contoh : *MacConkey* yang mampu membedakan antara bakteri yang memfermentasi laktosa dan yang tidak, dengan adanya daerah merah muda disekitar koloni. **Media khusus** adalah media untuk bakteri anaerob, biasanya kedalam media tersebut ditambahkan bahan yang dapat mereduksi kandungan O₂ dengan cara pengikatan kimiawi (Pratiwi,2008).



2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka Konsep



2.7 Hipotesa

” Ekstrak metanol daun sukun dapat berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*. ”



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen (*experimental research*). Penelitian ini menggunakan ekstrak metanol daun sukun pada konsentrasi 50% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl dan konsentrasi 75% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl untuk setiap *disk blank*, pengulangan yang digunakan dengan rumus Gomez and Gomez yaitu:

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

$$(8-1)(r-1) \geq 15$$

$$7(r-1) \geq 15$$

$$7r \geq 15+7$$

$$r \geq 22/7$$

$$r \geq 3,1 \approx 3$$

Keterangan :

r : replikasi

t : treatment

Jadi, dari perhitungan tersebut ditentukan pengulangan sampel sebanyak 3 kali pengulangan, dan dilakukan pra penelitian terlebih dahulu.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif.

Rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 2. Perlakuan dan Pengulangan

Konsentrasi (%)	Berat Sampel (μg)	Volume Pelarut (μl)	Suspensi Bakteri (μl)	Diameter Zona Hambat (mm)	
				<i>S.aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
50	5	50	100	0	0
	10				
75	5	50	100	7	0
	10			9	

3.3 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak metanol daun sukun.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variable terikat dari penelitian ini adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan bakteri *P.aeruginosa*.

3.4 Definisi Operasional

Tabel 3. Definisi Operasional Penelitian

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Skala
Ekstrak Metanol Daun Sukun 50% dan 75% dengan kadar $5\mu\text{g}/50\mu\text{l}$ dan $10\mu\text{g}/50\mu\text{l}$ tiap <i>disk blank</i> metode Kirby-bauer	Serbuk daun sukun konsentrasi 50% timbang 50 gram direndam dalam 100ml metanol, sedangkan konsentrasi 75% ditimbang 75gram direndam dalam 100ml metanol. Sediaan kental dari ekstrak senyawa aktif daun sukun dengan pelarut metanol digojog pada suhu ruang, lalu metanol diuapkan sehingga serbuk yang diperlakukan sedemikian rupa memenuhi baku yang telah ditentukan. Kemudian dibuat $5\mu\text{g}/50\mu\text{l}$ dan $10\mu\text{g}/50\mu\text{l}$ dengan dilarutkan menggunakan akuades, dan dimasukkan ke dalam <i>disk blank</i> tetes demi tetes.	Serbuk, gram (nominal)
Pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Kemampuan zat aktif yang terdapat pada ekstrak metanol daun sukun yang mampu menghambat bakteri yang ditandai dengan daerah zona hambat tidak terdapat pertumbuhan, dan diukur diameter zona hambatnya.	Penggaris, millimeter (nominal)

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian yang digunakan adalah daun sukun.

Sampel penelitian yang digunakan adalah ekstrak metanol daun sukun konsentrasi 50% dan 75% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl di setiap *disk blank*.

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Alat yang digunakan yaitu autoclave, oven, inkubator, timbangan analitik, triangle, mikropipet, blue tip, ose mata, *rotary evaporator*, blender, cawan petri, tabung reaksi, pinset, *microtube*.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu daun sukun, bakteri *S.aureus* ATCC (*American Type Culture Collection*) 25923 (Balai Laboratorium Kesehatan), bakteri *P.aeruginosa* ATCC (*American Type Culture Collection*) 27853 (Balai Laboratorium Kesehatan), akuades steril, NaCl fisiologis 0,85%, dan media MHA (*Mueller-Hinton Agar*), *disk blank*, standar Mc Farland 0,5.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Sterilisasi Alat

Alat yang terbuat dari bahan gelas atau kaca sebelum digunakan harus dicuci terlebih dahulu, kemudian dikeringkan setelah itu dibungkus dengan kertas lalu diautoclave dengan suhu 121°C pada tekanan 2 atm selama 15 menit dan tahap akhir dikeringkan dalam oven dengan suhu 150°C selama 30 menit setelah itu alat siap digunakan.

3.7.2 Persiapan Media Uji

a. Pembuatan Media MHA (*Mueller-Hinton Agar*)

Penelitian ini menggunakan media MHA sebagai media uji daya hambat bakteri. Pembuatan media MHA kebutuhan 1000ml dengan cara sebagai berikut.

MHA (*Mueller-Hinton Agar*) Merk OXOID CM0337

Prosedur :

Timbang media MHA 38 gram, kemudian dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000ml, setelah itu dipanaskan samapi mendidih kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer 1000ml, autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Tuang media cair pada cawan petri dengan ketebalan 0,5 untuk mendapatkan volume yang sesuai dapat dihitung dengan rumus volume sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 t & t &= \frac{1}{2} \cdot d \\ &= 3,14 \cdot 4,5^2 \cdot 0,5 & &= \frac{1}{2} \cdot 9 \\ &= 32 \text{ ml} & &= 4,5 \end{aligned}$$

Keterangan :

V : volume yang dituang pada cawan petri

π : 3,14

r : jari-jari cawan petri

t : tinggi cawan petri

b. Pembuatan Standar Mc Farland 0,5

Larutan asam sulfat (H_2SO_4) 1% sebanyak 9,95 ml dan larutan BaCl_2 1% sebanyak 0,05 ml dimasukkan ke dalam tabung lalu homogenkan. Suspensi

BaSO₄ dalam tabung dibandingkan kekeruhannya suspensi bakteri yang akan digunakan.

3.7.3 Persiapan Bakteri Uji

Identifikasi bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa* dari Balai Laboratorium Kesehatan, dibuat suspensi kemudian digores pada media HIA miring setelah itu diinkubasi suhu 37°C selama 24 jam, kemudian suspensi ditanam di media MSA dan dilakukan uji biokimia dengan di tanam di media gula-gula : Uji MR (-), VP (-), Simon Citrat (+), TSIA K/K; H₂S(-), Urea (-).

3.7.4 Pembuatan Ekstrak Maserasi Metanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)

Daun sukun (*Artocarpus altilis*) yang sudah dipetik harus disortir terlebih dahulu diambil daun yang hijau segar, kemudian dicuci, setelah itu dipotong menjadi bagian yang lebih kecil, tahap selanjutnya adalah pengeringan dengan sinar matahari selama 3 hari, setelah itu dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk. Selanjutnya serbuk daun sukun direndam menggunakan 250ml eter dan digojog sampai semua klorofil dari fase air pindah ke fase eter hingga klorofil dalam simplisia hilang. Penelitian ini dilakukan perendaman pada serbuk daun sukun dengan eter bertujuan untuk menghilangkan klorofil yang terdapat pada daun, pelarut non polar seperti n-Heksan, petroleum eter, benzene dan toluene dapat melarutkan terpenoid, triterpen, steroid, kumarin, polimetoksi flavon, lipida, resin, xantofil dan klorofil (Fardhani,2014). Adanya klorofil pada serbuk daun akan membuat berat jenis tinggi sehingga akan mengalami kesulitan pada saat larutan ekstrak daun sukun dimasukkan pada *disk blank*. Setelah itu serbuk simplisia disiapkan untuk proses maserasi dengan pelarut metanol.

3.7.5 Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Sukun Konsentrasi 50% dan 75%

Serbuk simplisia yang sudah dihilangkan klorofilnya menggunakan 250 ml eter, kemudian ditimbang 50 gram yang dilarutkan dalam 100ml metanol untuk konsentrasi 50% dan timbang 75 gram yang dilarutkan dalam 100ml metanol untuk konsentrasi 75%. Kemudian direndam selama 3x24 jam, setiap 4 jam sekali dikocok atau digojog selama 10-15 menit setelah itu disaring dengan kain steril dan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu $< 50^{\circ}\text{C}$ untuk mendapatkan ekstrak kental, setelah itu di *freeze dryer* hingga diperoleh ekstrak kering daun sukun. Kemudian ekstrak masing-masing konsentrasi dilarutkan, dimasukkan ke dalam *disk blank* 5 μg dan 10 μg dalam 50 μl akuades steril. Setelah itu *disk blank* dimasukkan dalam microtube dan disimpan ke dalam *freezer* selama 24 jam. Penggunaan metanol sebagai pelarut universal yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam yang dapat melarutkan golongan metabolit sekunder (Fahri,2010). Penelitian menurut (Chinmay, et al,2013) tentang aktivitas antimikroba ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dalam pelarut yang berbeda menggunakan (petroleum eter, metanol, dan etil asetat). Dan disimpulkan bahwa ekstrak metanol dari daun sukun pada konsentrasi tinggi memiliki aktivitas antimikroba tertinggi sementara dengan pelarut petroleum eter dan etil asetat pada ekstrak daun sukun menunjukkan efektivitas yang lebih baik pada konsentrasi rendah.

3.7.6 Pembuatan Kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl Pada Tiap Konsentrasi 50% dan 75%

Hasil dari proses keringbeku (*freeze dryer*) ekstrak metanol daun sukun ditimbang sesuai dengan berat sampel masing – masing yaitu untuk konsentrasi 50% sebesar 5µg dan 10µg dan untuk konsentrasi 75% sebesar 5µg dan 10µg, setiap berat sampel tersebut dilarutkan dengan 50µl akuades steril yang dimasukkan dalam *microtube* steril, kemudian disimpan ke dalam *freezer* selama 1x24 jam. Kemudian jika ingin digunakan, keluarkan *microtube* tersebut 10 menit sebelum penempelan disk ke permukaan media MHA supaya zat aktif pada *disk blank* tersebut tetap terjaga.

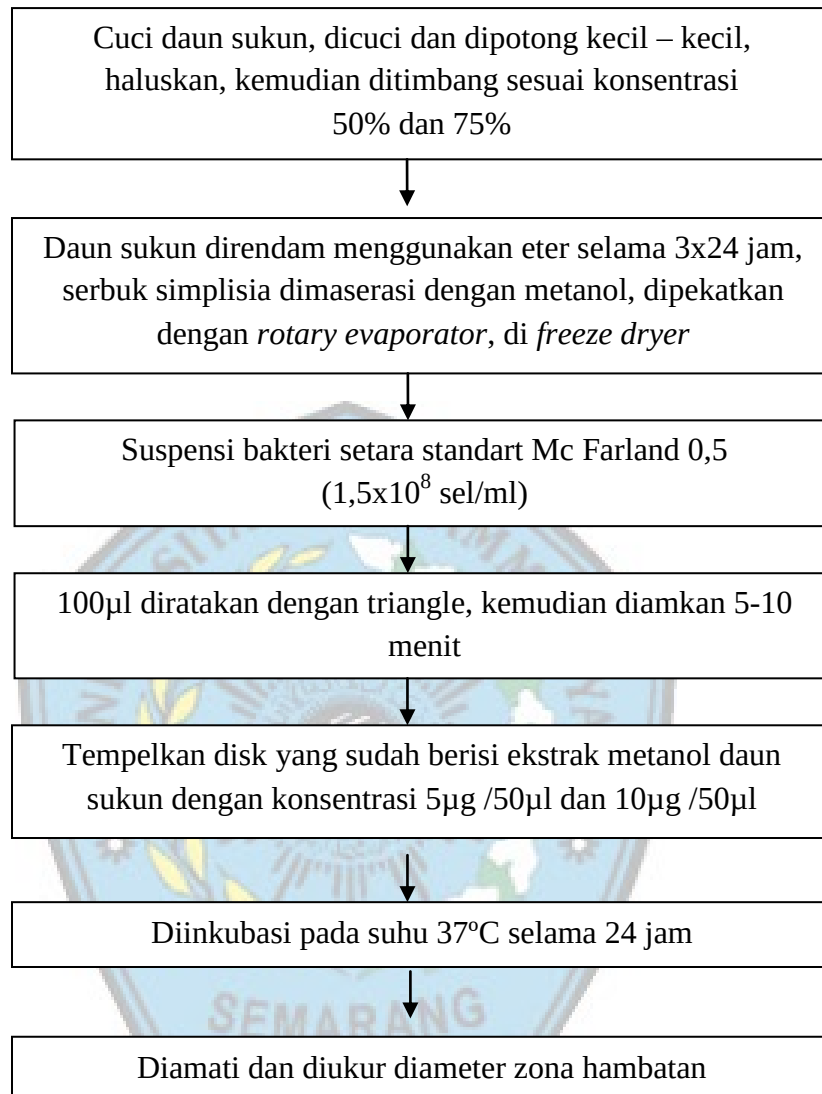
3.7.7 Uji Aktivitas Antibakteri

Siapkan media MHA, kemudian ditambahkan 100µl suspensi bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa* yang kekeruhannya sudah disamakan dengan standar Mc Farland 0,5 ke dalam MHA, kemudian ratakan menggunakan *triangle*, setelah itu tunggu 5-10 menit agar bakteri dapat meresap pada media. Kemudian letakkan disk blank yang sudah ditetesi dengan ekstrak metanol daun sukun sebanyak 50µl dengan berbagai konsentrasi, sebagai kontrol positif menggunakan antibiotik Ampicillin dan Ciprofloxacin, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian diamati zona hambat. Pembacaan zona hambat dilakukan dengan cara mengukur diameter zona hambat dari zona vertical, horizontal, diagonal I dan diagonal II.

Kontrol negatif menggunakan suspensi bakteri *S.aureus* dan bakteri *P.aeruginosa* yang kekeruhannya disetarakan dengan standar Mc Farland 0,5 dalam tabung reaksi kemudian diambil 100µl dimasukkan pada permukaan media MHA, diratakan menggunakan triangle hingga rata kemudian diamkan 5 – 10 menit agar bakteri meresap pada media. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.



3.8 Alur Penelitian



3.9 Teknik Pengambilan Data dan Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu semua data yang diperoleh secara langsung dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Data yang diperoleh dikumpulkan, ditabulasikan dalam bentuk tabel dan kemudian diuraikan dan dideskripsikan dalam bentuk kalimat.

3.10 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian daya hambat ekstrak metanol daun sukun terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan bakteri *P.aeruginosa* penyebab infeksi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Semarang.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus Tahun 2016.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun sukun yang sudah tua, berwarna hijau dan bukan daun yang sudah jatuh dari pohonnya, di daerah Padangsari, Banyumanik, Semarang. Daun sukun yang sudah terkumpul, disortir terlebih dahulu diambil daun yang hijau segar, kemudian dicuci bersih dan dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung selama 3 hari, setelah kering diblender sampai menjadi serbuk, dihilangkan kandungan klorofilnya dengan larutan eter, selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi pada konsentrasi 50% dan 75%, setelah itu sampel dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental dan selanjutnya dikeringbekukan (*freeze dryer*) kemudian dibuat kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl pada setiap *disk blank*.

4.2 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram (*Kirby bauer*) atau *disk blank* yang sudah mengandung ekstrak daun sukun dan diperoleh hasil yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pra-penelitian zona hambat ekstrak metanol daun sukun metode disk terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.

Konsentrasi (%)	Berat Sampel (µg)	Volume Pelarut (µl)	Suspensi Bakteri (µl)	Diameter Zona Hambat (mm)	
				<i>S.aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
75	5	50	100	0	17,5
75	5	25	100	8	0
50 ; 75	25	25	100	0	0
50	5 ; 10	50	100	0	0

Tabel 4. Pra-penelitian dengan konsentrasi 75% mampu menghambat bakteri *P.aeruginosa* tetapi belum bisa membunuh secara maksimal sebesar 17,5 mm, sedangkan untuk pra-penelitian selanjutnya dengan konsentrasi 50% dan 75% dengan berat sampel yang ditingkatkan juga tidak membentuk zona hambat pada bakteri tersebut, kemudian pada penelitian diperoleh hasil yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penelitian zona hambat ekstrak metanol daun sukun metode disk terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.

Konsentrasi (%)	Berat Sampel (µg)	Volume Pelarut (µl)	Suspensi Bakteri (µl)	Diameter Zona Hambat (mm)	
				<i>S.aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
50	5	50	100	0	0
	10			0	
75	5	50	100	7	0
	10			9	

Tabel 5. Hasil penelitian pada konsentrasi 50% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*, sedangkan pada konsentrasi 75% dengan kadar 5µg/50µl dan 10µg/50µl hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* sebesar 7 mm dan 9 mm tetapi tidak mampu menghambat pada bakteri *P.aeruginosa*.

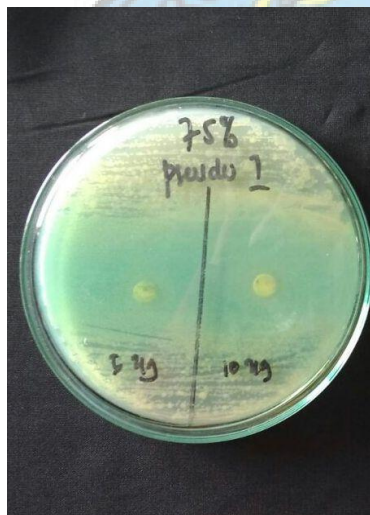


A



B

Gambar 5. Konsentrasi 75% dengan (A) kadar 5µg/50µl dan (B) kadar 10µg/50µl pada bakteri *S.aureus*.



A



B

Gambar 6. Konsentrasi 75% dengan (A) kadar 5µg/50µl dan (B) kadar 10µg/50µl pada bakteri *P.aeruginosa*.

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan menggunakan kontrol positif disk antibiotik Ampicillin untuk bakteri *S.aureus* dan disk antibiotik Ciprofloxacin untuk bakteri *P.aeruginosa* dan diperoleh hasil yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil zona hambat kontrol positif terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.

Kontrol Positif (+)	Berat (μg)	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>S.aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Ampicillin	10	20	
Ciprofloxacin	5		25

Tabel 6. Diameter zona hambat pada kontrol positif dengan menggunakan disk antibiotik Ampicillin untuk bakteri *S.aureus* dan disk antibiotik Ciprofloxacin untuk bakteri *P.aeruginosa*. Hasil pengukuran disk antibiotik Ampicillin sebesar 20 mm dan disk antibiotik Ciprofloxacin sebesar 25 mm, maka hasil zona hambat penelitian lebih kecil dari kontrol .



Gambar 7. Kontrol Positif (A) disk antibiotik Ampicillin 10 μg dan (B) disk antibiotik Ciprofloxacin 5 μg .

4.3 Pembahasan

Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, jenis dan jumlah bakteri yang dihambat (Jawetz, *et al*, 2005). Berdasarkan hasil penelitian yang dibandingkan antara konsentrasi terendah dengan konsentrasi tertinggi menunjukkan pada ekstrak daun sukun konsentrasi tertinggi 75% yang mampu dalam menghambat bakteri *S.aureus* sedangkan pada bakteri *P.aeruginosa* tidak mampu menghambat.

Kandungan senyawa zat aktif flavonoid, tanin, dan saponin yang terdapat pada ekstrak daun sukun hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol. Sifat umum senyawa fenol adalah meningkatkan permeabilitas sel dan mengendapkan protein. Senyawa flavonoid dapat menghambat mikroorganisme karena kemampuannya membentuk senyawa kompleks dengan protein, dengan rusaknya protein maka aktivitas metabolisme bakteri menjadi terganggu sehingga mengakibatkan kematian sel bakteri (Wahyuningtyas,2008).

Dinding sel bakteri *S.aureus* 90% terdiri dari peptidoglikan yang bersifat *multilayer*, dan sisanya terdiri dari protein, asam teikoat, asam teikuronat dan polisakarida. Dinding selnya akan mengalami denaturasi protein oleh flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun sukun karena flavonoid bersifat asam. Protein menjadi keras dan kaku, sehingga protein pada dinding sel akan menjadi rusak (Pelczar,2006).

Bakteri *P.aeruginosa* dipandang sebagai patogen yang berbahaya dan mematikan. Bakteri tersebut secara alami resisten terhadap berbagai jenis antibiotika karena mempunyai plasmid yang resisten terhadap antibiotik dan mampu mentransferkan gen-gennya melalui proses transduksi dan konjugasi bakteri (Tolan,2008). Mekanisme lain yang menyebabkan resistensi adalah bakteri menutup celah atau porin (*loss of porins*) pada dinding sel bakteri sehingga menurunkan jumlah zat aktif yang melintasi membran sel, peningkatan produksi betalaktamase dalam periplasmik sehingga merusak struktur betalaktam, peningkatan aktivitas pompa keluaran pada transmembran sehingga bakteri akan

membawa zat aktif keluar sebelum memberikan efek, mutasi ribosomal sehingga mencegah bergabungnya antibiotika atau zat aktif yang dapat menghambat sintesis protein bakteri (Fauziyah,2010). Demikian pula ekstrak daun sukun tidak memberikan efek letal sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *P.aeruginosa*.

Kandungan senyawa aktif ekstrak daun sukun antara lain flavonoid, tanin, dan saponin rendah, dan senyawa aktif tersebut belum mampu bekerja secara maksimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri tidak seperti cara kerja antibiotik Ampicillin ataupun Ciprofloxacin yang mengandung zat kimia yang murni sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*” diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi 75% dengan kadar 5 µg/50µl dan 10 µg/50µl memiliki zat antibakteri paling besar daripada konsentrasi 50%, dapat dilihat dengan zona hambat pada bakteri *S.aureus* yang tidak terlalu besar yaitu 7 mm dan 9 mm, sedangkan pada bakteri *P.aeruginosa* tidak mampu menghambat.
2. Konsentrasi 75% merupakan konsentrasi tertinggi yang mampu menghambat bakteri *S.aureus* tetapi tidak mampu menghambat bakteri *P.aeruginosa*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi dan menggunakan bakteri yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Alisyahbana Moh, Engkun K. Kuncoro F, Tantry WKS, Linda PD, 1993. Studi Pustaka Tanaman Penyusun Jamu Gendong Pusat Penelitian Obat Tradisional. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya
- Anonim, 2005. Menekan Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada Penderita Fibrosis Kistik. Bandung.
- Boel, Trelia. 2004. *Pseudomonas aeruginosa*. Erlangga, Jakarta.
- Chinmay P., Monalisa M. , Abhiyeeta R., Anath B. D., Kunja B. S. and Hemanta K. P.2013. Phytoconstituent Screening And Comparative Assessment Of Antimicrobial Potentiality Of *Artocarpus Altilis* Fruit Extracts. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(3): 1.
- Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan RI (Dirjen POM RI).2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.Jakarta
- Mayasari, Evita, 2006, *Pseudomonas aeruginosa; Karakteristik, Infeksi, dan Penanganan*, [http :// library.usu.ac.id](http://library.usu.ac.id)
- Fahri,M.2010.*Thesis*.Teknik Ekstraksi Senyawa Flavonoid dari Alga Coklat *Sargassum cristaefolium*
- Fardhani,H.L.2014. Pengaruh Metode Ekstraksi Secara Infudasi dan Maserasi Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) Terhadap Kadar Flavonoid Total.*Skripsi*.Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.Yogyakarta.
- Fauziyah,S.,Maksum Radji.,Nurgani Aribinuko.2010.Antibiotic Sensitivity Pattern of Bacterial Pathogens in the Intensive Care Unit of Fatmawati Hospital.Indonesia.1:39-42.
- Jawetz, Melnick dan Alberg.1996.*Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- _____. 2005.*Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Lestari, Puji, Susinggih Wijana, Widelia Ika Putri. 2013. Jurnal Ekstraksi Tanin Dari Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) Sebagai Pewarna Alami (Kajian Proporsi Pelarut dan Waktu Ekstraksi)
- Mardiana, 2013. *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*.Penebar Swadaya.Jakarta.
- Mayasari, Evita. 2006. *Pseudomonas aeruginosa ; Karakteristik, Infeksi dan Penanganan*. Universitas Sumatera Utara

- Pelczar, M.J dan E.C.S.Chan. 2006. Dasar-dasar Mikrobiologi. UI Press. Jakarta
- Pitojo, S., 1992, *Budidaya Sukun*, Kanisius, Yogyakarta.
- Pratiwi, S. T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Erlangga, Jakarta.
- Rizema, S., 2013, *Ajaibnya Daun Sukun Berantas Berbagai Penyakit*, Flash Books, Yogyakarta.
- Sjahid, Landyyun Rahmawan, Andi Suhendi, Dedi Hanwar. 2008. Jurnal Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*)
- Suharto, M. Agung Pratama, Hosea Jaya Edy, Jovie M. Dumanauw. 2012. Jurnal Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum L.*)
- Suseno, M., 2013, *Sehat dengan Daun*, Buku Pintar, Yogyakarta.
- Tolan, R.W. 2008. *Pseudomonas aeruginosa* infection. Available online at: <http://www.emedicine.com/ped/topic2704.htm>
- Wahyuningtyas, E. 2008. Pengaruh Ekstrak Graptophyllum Pictum Terhadap Pertumbuhan Candida albicans Pada Plak Gigi Tiruan Resin Akrilik. Universitas Indonesia (<http://www.jdentistry.ui.ac.id>)
- Wardany, K., 2012, *Khasiat Istimewa Sukun*, Rapha Publishing, Yogyakarta.
- Winarno, FG. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta. 2004.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Media MHA (Mueller-Hinton Agar)

Komposisi :

Beef, dehydrated infusion	300,0 gram
Casein hydrolysate	17,5 gram
Starch	1,5 gram
Agar	17,0 gram
pH media	7,3 ± pada suhu 25°C

Prosedur :

1. Timbang media sesuai dengan kebutuhan (38 gr dalam 1 liter aquadest).
2. Larutkan dengan aquadest sesuai dengan kebutuhan.
3. Dipanaskan dalam penangas air sampai larut (sudah tidak terlihat butiran-butiran).
4. Diautoclave pada suhu 121°C 2 atm selama 15 menit.
5. Dituang sebanyak ke dalam cawan petri steril secara aseptis, tunggu hingga beku.
6. Simpan dalam lemari pendingin.

Lampiran 2. Pembuatan Standar Mc Farland 0,5

Untuk membuat standar Mc Farland, larutan asam sulfat (H_2SO_4) 1% dan BaCl_2 1% yang dicampur dalam tabung reaksi dengan perbandingan tertentu sehingga mencapai volume 10ml, tabung ditutup dan dihomogenkan. Suspensi BaSO_4 yang terdapat dalam tabung tersebut dibandingkan kekeruhan suspensi bakteri.

Komposisi :

H_2SO_4 1% 9,95ml

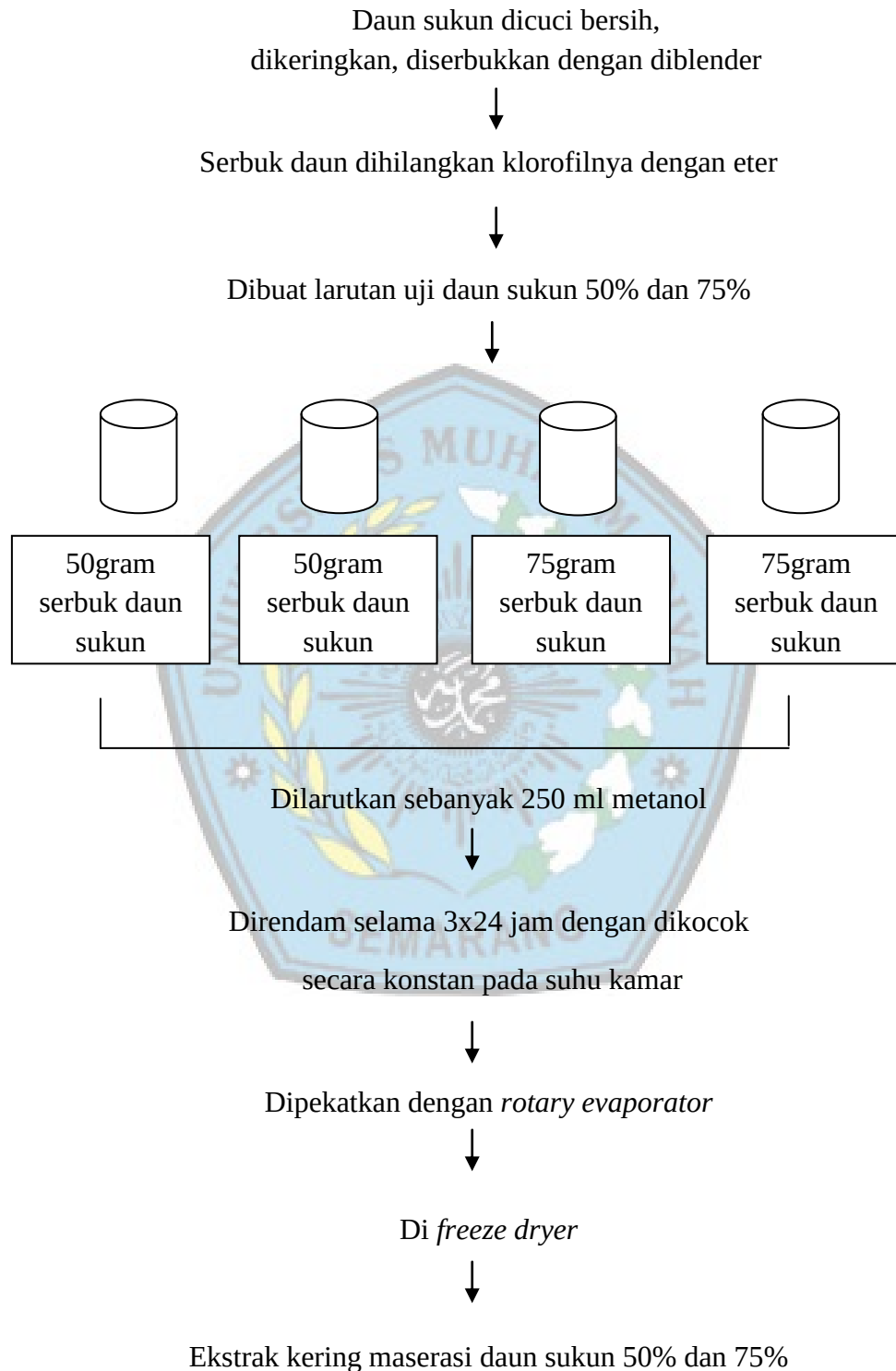
BaCl_2 1% 0,05ml

Prosedur :

1. Dicampurkan semua bahan dalam tabung reaksi steril.
2. Dihomogenkan larutan tersebut.

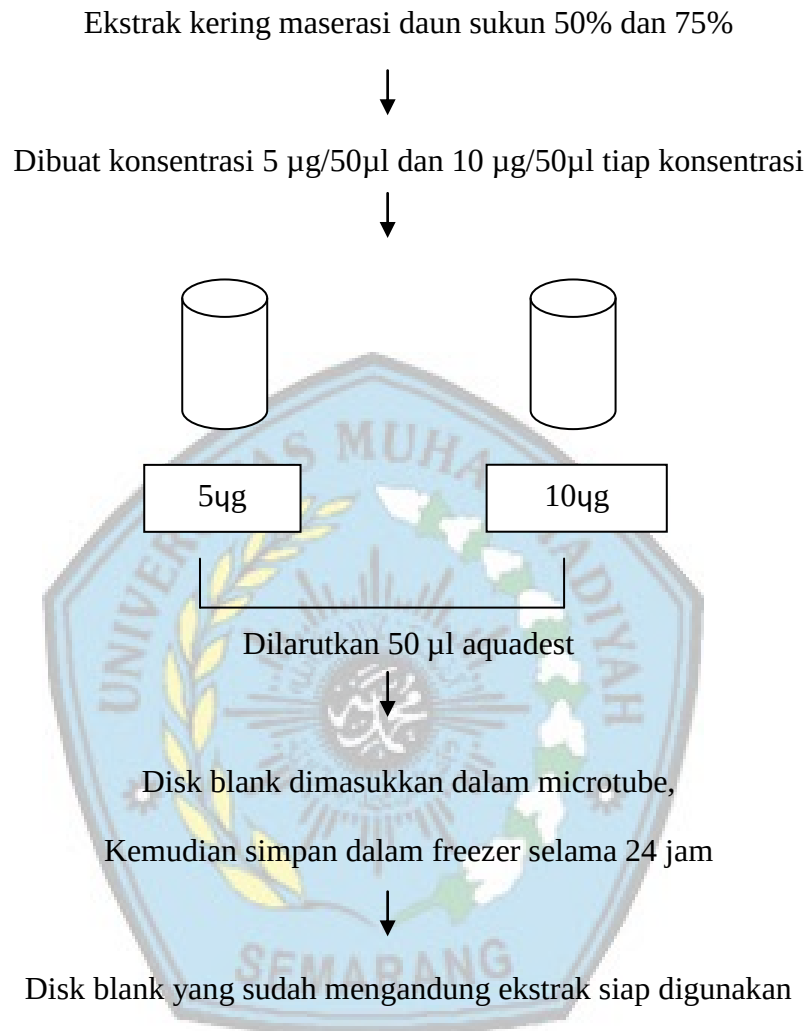


Lampiran 3. Pembuatan Maserasi Daun Sukun



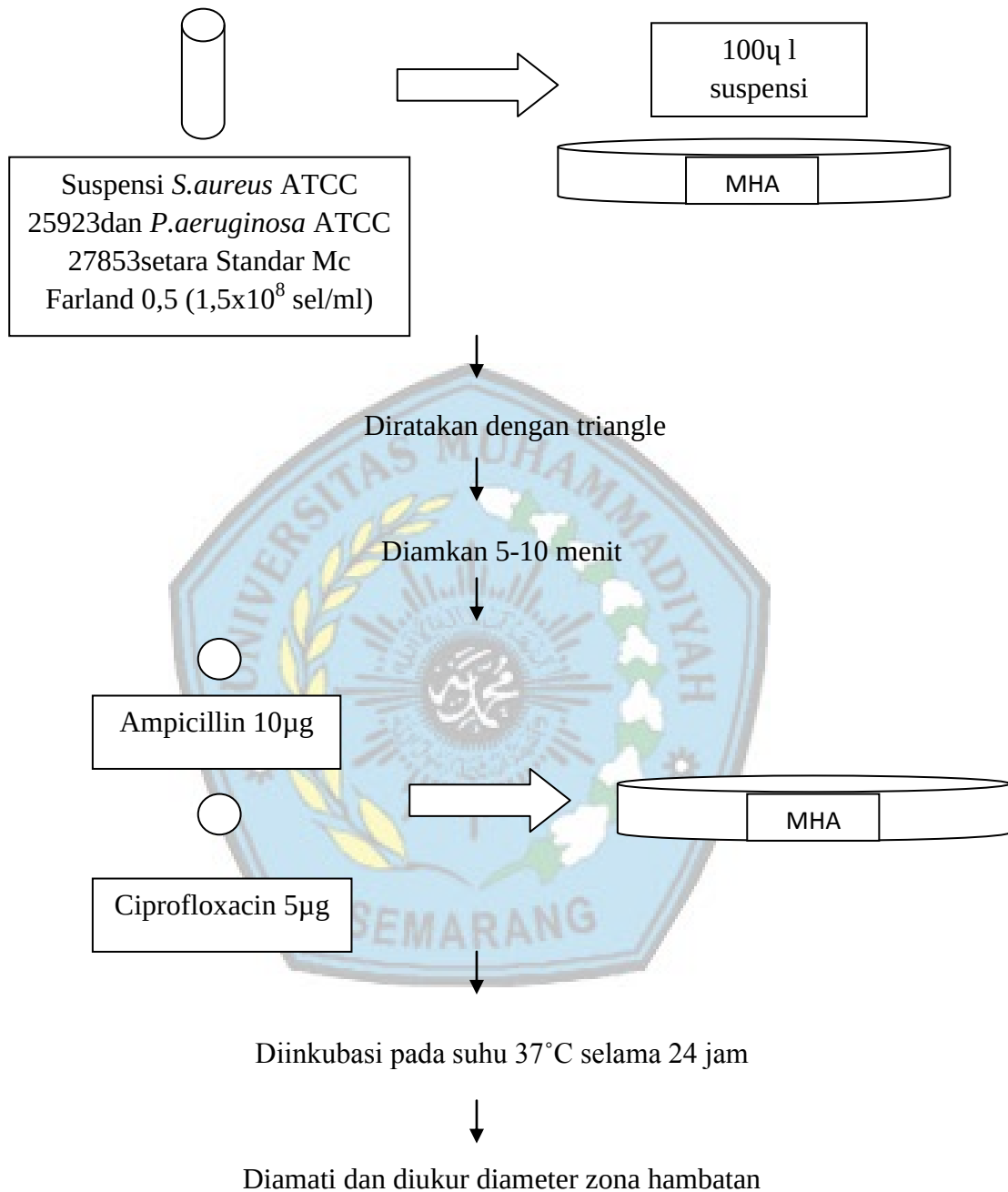
Gambar 5. Bagan persiapan larutan uji maserasi daun sukun

Lampiran 4. Pembuatan Konsentrasi Maserasi Daun Sukun 50% dan 75% pada Disk Blank



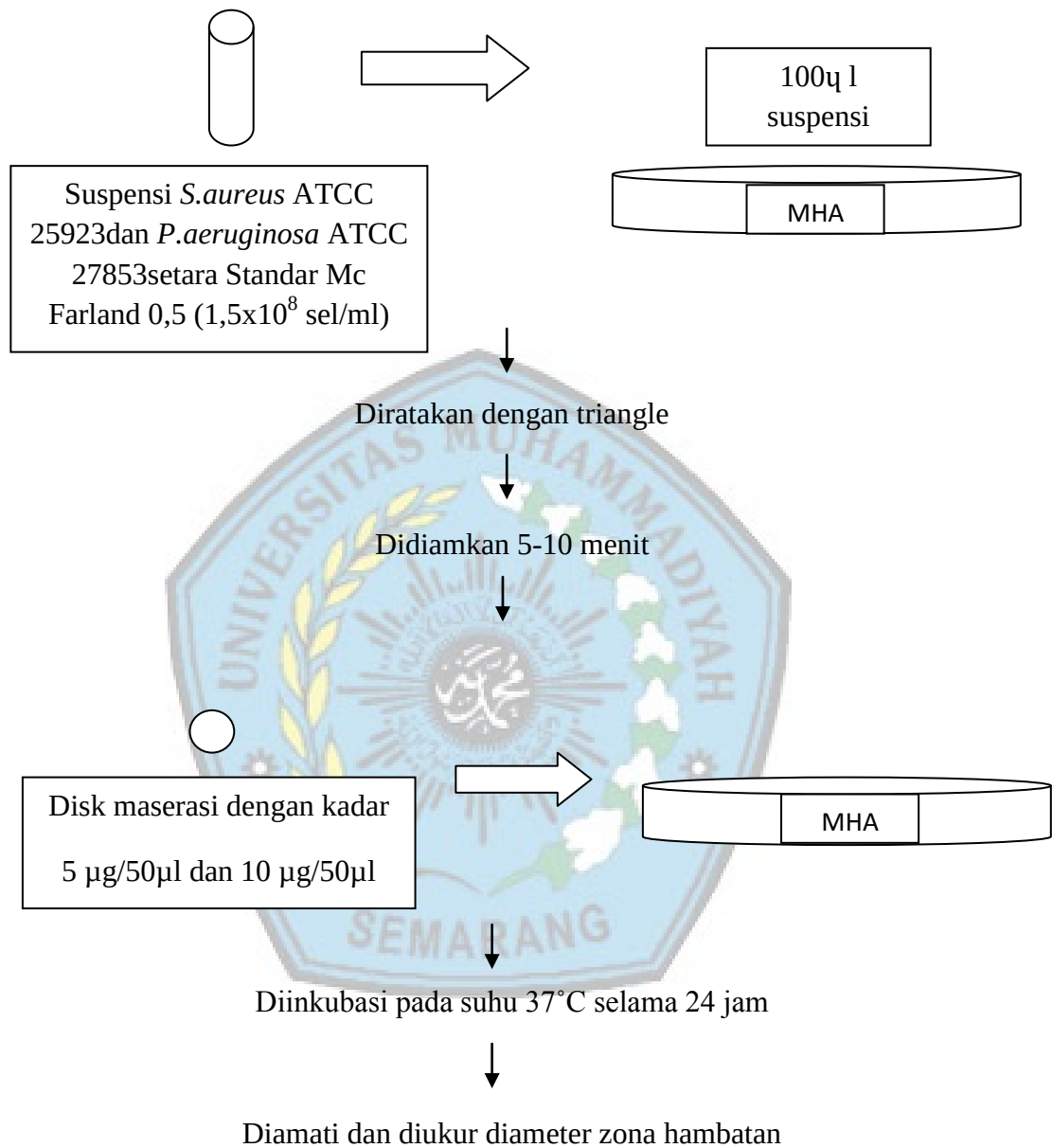
Gambar 6. Bagan Pembuatan Konsentrasi Maserasi Daun Sukun 50% dan 75% pada Disk Blank

Lampiran 5. Pembuatan Kontrol



Gambar 7. Bagan Pembuatan Kontrol

Lampiran 6. Alur Penelitian



Gambar 8. Bagan alur penelitian

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Perendaman serbuk
daun sukun
menggunakan eter



Hasil Maserasi Ekstrak Metanol
Daun Sukun



Proses pengentalan
ekstrak menggunakan
rotary evaporator



Proses *freeze dryer*
(keringbeku)



Pembuatan Suspensi
Bakteri *S.aureus* dan
P.aeruginosa



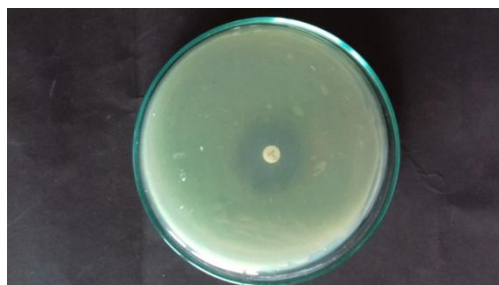
Konsentrasi 75% ekstrak
metanol daun sukun yang
sudah dimasukkan dalam
disk blank



Konsentrasi 50% ekstrak
metanol daun sukun yang
sudah dimasukkan dalam
disk blank



Kontrol positif (+)
Ampicillin untuk bakteri
S.aureus



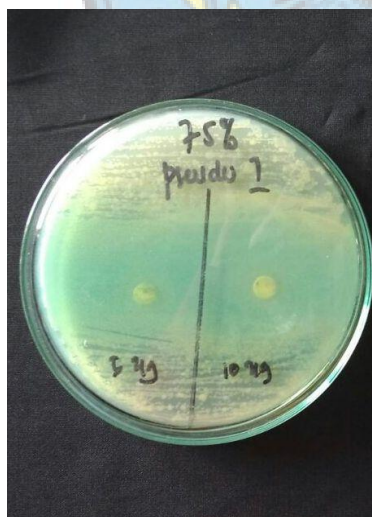
Kontrol positif (+)
Ciprofloxacin untuk bakteri
P.aeruginosa



Konsentrasi 75%
dengan kadar 5 µg/50µl
pada bakteri *S.aureus*



Konsentrasi 75% dengan
kadar 10 µg/50µl pada
bakteri *S.aureus*



Konsentrasi 75%
dengan kadar 5 µg/50µl
pada bakteri
P.aeruginosa



Konsentrasi 75%
dengan kadar 5 µg/50µl
pada bakteri
P.aeruginosa



Uji Biokimia bakteri
P.aeruginosa



Bakteri *S.aureus* pada
media MSA



Bakteri *S.aureus* pada
media BAP



Bakteri *P.aeruginosa*
pada media MC