

**PENGARUH EKSTRAK DAUN ELO (*Ficus racemosa* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SEBAGAI MATERI
PENGAYAAN PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI
TERAPAN**

SKRIPSI



**OLEH
ASMARITA
NIM A1C418038**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2022**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN ELO (*Ficus racemosa* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SEBAGAI MATERI
PENGAYAAN PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI
TERAPAN**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Jambi
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi**



**OLEH
ASMARITA
NIM A1C418038**

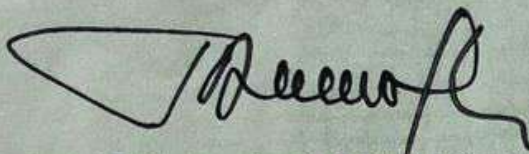
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul *Pengaruh Ekstrak Daun Elo (Ficus racemosa L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Sebagai Materi Pengayaan Praktikum Mikrobiologi Terapan*: Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, yang disusun oleh ASMARITA, Nomor Induk Mahasiswa A1C418038 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jambi, 17 Oktober 2022

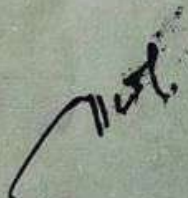
Pembimbing I



Retni Sulistiyoning B.S.Pd., M.Si.
NIP.196909171994032003

Jambi, 17 Oktober 2022

Pembimbing II



Dra. Harlis, M.Si
NIP.196211041991022001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Pengaruh Ekstrak Daun Elo (Ficus racemosa L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Sebagai Materi Pengayaan Praktikum Mikrobiologi Terapan*: Skripsi, Pendidikan Biologi, yang disusun oleh ASMARITA, Nomor Induk Mahasiswa A1C418038 telah dipertahankan di depan tim Penguji pada Kamis, 03 November 2022.

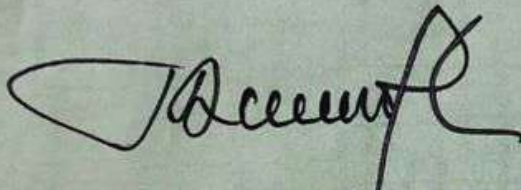
Tim Penguji:

Ketua : Retni Sulistiyoning B,S.Pd.,M.Si.

Sekretaris : Dra.Harlis,M.Si

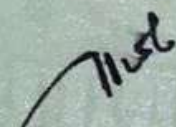
Anggota : 1. Dr. Pinta Murni, M.Si.
2. M. Erick Sanjaya, S.Pd., M.Pd.
3. Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S

Ketua tim penguji



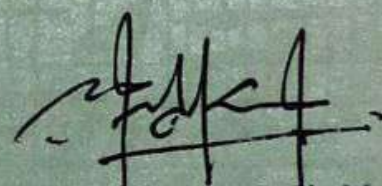
Retni Sulistiyoning B,S.Pd.,M.Si.
NIP.196909171994032003

Sekretaris tim penguji



Dra.Harlis,M.Si
NIP.196211041991022001

Koordinator Program Studi
Pendidikan Biologi PMIPA FKIP
Universitas Jambi



Winda Dwi Kartika, S. Si., M. Si.
NIP.197909152005012002

MOTTO

“Sesuatu akan terlihat tidak mungkin sampai semuanya selesai”

Kupersembahkan skripsi ini untuk ayahanda dan ibunda tercinta yang dengan perjuangan kerasnya telah mengantarkan aku untuk meraih ilmu. Cinta kasihmu menjadi cahaya bagiku dalam mengarungi kehidupan dan menggapai cita-cita, dan teruntuk semua dosen-dosenku yang tanpa lelah memberiku ilmunya dan untuk sahabat-sahabatku dan semua orang yang menyayangiku.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ASMARITA

NIM : A1C418038

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian pihak lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dicabut gelar dan ditarik ijazah.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 17 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



ASMARITA

NIM A1C418038

ABSTRAK

Asmarita. 2022. Pengaruh Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Sebagai Materi Pengayaan Praktikum Mikrobiologi Terapan. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi. Pembimbing (I) Retni Sulistiyoning B,S.Pd.,M.Si.. (II) Dra. Harlis, M. Si.

Kata Kunci : *Ficus racemosa* L., *Staphylococcus aureus*

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak daun elo (*Ficus racemosa* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dari ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Parameter yang diamati yaitu terbentuknya zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi ekstrak daun elo yaitu P_0 = kontrol positif (*Clindamycin* 2%), P_1 = 25%, P_2 = 50%, P_3 = 75%, P_4 = 100%. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila berpengaruh maka dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range* (DNMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Setelah dilakukan uji lanjut dengan Duncan diketahui bahwa pada perlakuan ekstrak 25% memiliki diameter zona hambat terendah yaitu 24,64 mm tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak konsentrasi 50% dan 75%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh pemberian ekstrak daun elo (*Ficus racemosa* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* berdasarkan adanya zona hambat yang terbentuk.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim , Alhamdulillah rabbi ' alamin , segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan segala rahmat, nikmat, keberkahan, petunjuk dan kesempatan yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Sebagai Materi Pengayaan Praktikum Mikrobiologi Terapan"**. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Biologi pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan belum bisa dikatakan sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Namun, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena adanya bantuan, bimbingan, serta do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat Ibu Retni Sulistiyoning B,S.Pd.,M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dra. Harlis, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan keikhlasan dalam memberi saran sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Terima kasih kepada Ibu Dr. Pinta Murni, M.Si. selaku dosen penguji I, Bapak M. Erick Sanjaya, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji II, dan Ibu Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S. selaku dosen penguji III yang dengan sabar dan ikhlas telah memberikan ilmu, arahan, kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki

kesalahan yang terdapat dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini menjadi lebih baik. Terima kasih kepada Bapak Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd., M.Pd.I. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan saran, nasihat, dukungan dan semangat selama penulis mengikuti perkuliahan hingga penulis menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi.

Terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc. sebagai Dekan FKIP Universitas Jambi. Terima kasih kepada Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si. sebagai Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi. Terima kasih kepada Ibu Koordinator Prodi Pendidikan Biologi Ibu Winda Dwi Kartika, S.Si., M.Si. beserta Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis mengikuti perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Jambi. Terima kasih kepada kak Silvi yang telah sabar membantu penulis mengurus segala keperluan surat menyurat selama di kampus.

Ucapan terima kasih teristimewa penulis tujukan kepada kedua orang tua yaitu Bapak Abu Kasim dan Ibu Supatmi atas semua doa, cinta, kasih sayang, bantuan, motivasi dan dukungan baik secara moril dan materil yang tak terhingga diberikan kepada penulis. Terima kasih kepada kakak pertama yang paling penulis sayangi Rido Hidayat yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis, membantu dengan ikhlas, memberikan semangat, dan dukungan yang berharga kepada penulis. Terima kasih kepada sahabat-sahabat yang tersayang Besty Millia Septi, Dean Dinanti, Noer Fitri Shafira, Widya Lestari dan Luvita Agus Tanti yang telah

menemani hari-hari penulis selama perkuliahan, membantu, memberikan semangat dan nasihat. Terima kasih kepada teman - teman kelas Reguler B Pendidikan Biologi 2018 yang telah menemani dan memberikan pengalaman terbaik selama perkuliahan.

Semoga kebaikan yang telah diberikan akan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin Ya Robbal'alamin. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini

Jambi, 6 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
 BAB II KAJIAN TEORETIK.....	 6
2.1 Kajian teori dan penelitian yang relevan	6
2.2 Kerangka berpikir	25
2.3 Hipotesis.....	25
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Desain Penelitian	27
3.3 Sampel	27
3.4 Teknik Pengambilan Sampel	28
3.5 Teknik Pengumpulan Data	28

3.6 Teknik Analisis Data.....	28
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.8 Desain Pengembangan Booklet	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Implikasi	43
5.3 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48
RIWAYAT HIDUP.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kategori kekuatan zat antimikroba berdasarkan zona hambat yang terbentuk.....	21
4.1 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun elo (<i>F. racemosa</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i>	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Elo (<i>Ficus racemosa</i> L.)	7
2.2 Daun Elo (<i>Ficus racemosa</i> L.)	8
2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	19
2.4 Kerangka berfikir pengaruh ekstrak daun elo terhadap pertumbuhan bakteri <i>S.aureus</i> sebagai materi pengayaan praktikum mikrobiologi terapan	25
3.1 Cover dan desain isi <i>booklet</i>	34
4.1 Zona hambat yang terbentuk dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun elo yaitu: (a) Kontrol positif (<i>Clindamycin</i>), (b) Konsentrasi 25%, (c) Konsentrasi 50%, (d) Konsentrasi 75% dan (e) Konsentrasi 100%	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah percobaan	48
2. Diagram alir pembuatan ekstrak daun elo (<i>Ficus racemosa</i> L.)	49
3. Diagram alir aktivasi bakteri <i>S. aureus</i>	50
4. Diagram alir pembuatan kurva pertumbuhan bakteri	51
5. Diagram alir uji ekstrak daun elo (<i>Ficus racemosa</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i>	52
6. Kurva pertumbuhan <i>S.aureus</i>	53
7. Analisis statistik diameter zona hambat terhadap pertumbuhan <i>S.aureus</i>	53
8. Dokumentasi penelitian.....	60
9. <i>Booklet</i>	63

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tumbuhan obat merupakan tumbuhan yang salah satu atau seluruh bagian tumbuhan tersebut mengandung zat aktif yang berkhasiat bagi kesehatan yang dapat dimanfaatkan sebagai penyembuh penyakit (Sada dan Tanjung, 2010:40). Menurut Alfiah (2015:53) pemanfaatan sumber obat dari alam sangat memungkinkan di Indonesia yang kaya akan berbagai sumber flora. Pemakaian bahan yang bersumber dari alam memiliki tingkat keamanan yang relatif lebih kecil bila digunakan secara tepat dan benar, baik tepat takaran, waktu penggunaan dan cara penggunaannya.

Desa Tanjung Tayas merupakan kawasan pedesaan yang terletak di Provinsi Jambi. Desa ini masih dipenuhi dengan pepohonan dan kebun, sehingga mayoritas dari warganya berprofesi sebagai petani. Penduduk yang tinggal di Desa Tanjung Tayas khususnya yang bermukim di sekitar kawasan hutan seringkali menggunakan tumbuhan alam untuk pengobatan. Salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat yaitu daun salam yang dimanfaatkan untuk menurunkan kolesterol. Ketergantungan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya alam hayati khususnya tanaman sebagai obat tradisional dalam mengobati berbagai penyakit merupakan suatu hal menarik untuk dikaji secara ilmiah. Namun, belum adanya pemanfaatan daun tumbuhan elo (*Ficus racemosa* L.) menjadi obat antibakteri yang dapat berfungsi bagi kesehatan.

Penelitian oleh Zaharah *et al.*, (2016:9) membuktikan bahwa terdapat perbedaan penyebutan nama dari elo (*F. racemosa* L.) ada yang menyebutnya

elo, loa, low namun 29% masih banyak masyarakat yang belum mengetahui nama pohon tersebut. Pohon ini di daerah Sunda disebut loawa, di daerah Jawa disebut elo sedangkan di daerah Madura disebut arah. Selain itu, keberadaan elo (*F. racemosa* L.) menurut 76% masyarakat mengatakan tumbuh secara alami.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan penulis di Desa Tanjung Tayas, Kabupaten Tanjung Jabung Barat yaitu beberapa masyarakat masih belum mengetahui manfaat dari tumbuhan elo (*F. racemosa* L.) karena dahulu tumbuhan ini banyak ditemukan di tepian sungai di Desa Tanjung Tayas, namun beberapa tahun terakhir tumbuhan ini sering ditebang untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan yang sudah jarang ditemukan. Kebanyakan masyarakat yang tidak mengenal jenis-jenis tumbuhan obat dan akhirnya tumbuhan obat terkesan sebagai tumbuhan liar yang keberadaannya masih sering dianggap mengganggu keindahan atau mengganggu kehidupan tumbuhan yang lain.

Penelitian ilmiah yang telah dilakukan Nasution, *et al.*, (2016:2695) menunjukkan bahwa daun elo diketahui mengandung senyawa saponin, flavonoid dan alkaloid. Setiap bagian dari tumbuhan elo (*F. racemosa* L.) seperti kulit batang, akar, daun dan juga buah penting dalam sistem pengobatan tradisional yang digunakan untuk penyakit diare, wasir, masuk angin, gangguan kulit, gangguan empedu, diabetes, penyembuhan luka, disentri, bisul, antioksidan dan juga sebagai agen antikanker. Diantara jenis tumbuhan yang ada, banyak tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Demikian pula di Tanjung Jabung Barat, masih banyak masyarakat yang menggunakan obat-obatan dari tumbuhan sekitar.

Elo (*F. racemosa* L.) merupakan tumbuhan obat yang digunakan secara

tradisional di beberapa negara yaitu India, Australia (Aborigin) dan juga Sri Lanka. Beberapa pengobatan tersebut antara lain menggunakan berbagai jenis bagian dari tanaman elo (Hasanah et al., 2017:989). Penggunaan obat-obatan bertujuan untuk menghilangkan organisme-organisme yang dapat mengakibatkan penyakit. Salah satu penyakit yang sangat menjadi permasalahan adalah penyakit kulit. Salah satu bakteri penyebab penyakit kulit adalah *Staphylococcus aureus*.

Bakteri *S. aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk coccus, mengeluarkan endotoksin, tidak bergerak, tidak mampu membuat spora, sangat tahan terhadap pengeringan, fakultatif anaerob, mati pada suhu 60°C setelah 60 menit. Terdapat pada bentuk tunggal maupun berpasangan dan secara khas dapat membelah diri lebih dari satu bidang sehingga membentuk suatu gerombolan yang tidak teratur. Non motil, tidak diketahui adanya suatu stadium istirahat. *S. aureus* merupakan masalah kesehatan yang dihadapi baik dewasa maupun anak-anak. Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan beberapa penyakit, yaitu penyakit kulit seperti abses, paronikia, impetigo, selulitis dan infeksi kulit (Arfani, 2021:5).

Penelitian ini dalam mikrobiologi dapat menjadi tambahan bahan pengayaan dari praktikum mengenai zat kemoterapeutik yang menggunakan bahan-bahan alami. Pengujian yang dilakukan pada tumbuhan untuk menghambat pertumbuhan bakteri atau jamur yang telah dipelajari pada praktikum mikrobiologi yaitu pada bahasan mengenai agen kemoterapeutik terhadap pertumbuhan mikroba. Salah satu sarana pendukung terlaksananya praktikum dengan baik yaitu dengan adanya bahan pengayaan praktikum.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai materi pengayaan praktikum mikrobiologi dalam bentuk *booklet* online. Menurut

Puspita, et al (2017:65) *booklet* merupakan sumber belajar yang dapat digunakan untuk menarik perhatian dan minat siswa karena bentuknya yang sederhana serta banyaknya warna dan ilustrasi yang ditampilkan. Selain itu, *booklet* dapat dibaca kapanpun dan dimanapun yang dapat membantu meningkatkan pemahaman bagi siswa. Karena itu berdasarkan dari permasalahan yang ada yaitu belum dimanfaatkannya secara optimal daun elo maka perlu dilakukan penelitian tentang **“Pengaruh Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Sebagai Materi Pengayaan Praktikum Mikrobiologi Terapan”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Tumbuhan elo (*F. racemosa* L.) tidak banyak dimanfaatkan secara optimal di Desa Tanjung Tayas, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Tumbuhan ini biasanya hanya dimanfaatkan sebagai bahan bangunan.
2. Belum ada penelitian pengujian ekstrak daun elo yang berpotensi sebagai tumbuhan obat terhadap bakteri *S. aureus*.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian ekstrak daun elo dilakukan dengan cara mengukur zona hambat menggunakan kertas cakram terhadap bakteri *S. aureus*.
2. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25%, 50%,

75% dan 100% dengan kontrol positif menggunakan *Clindamycin*.

3. Media *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB) adalah media yang digunakan dalam penelitian ini.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan *S. aureus*?
2. Berapakah konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dari ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.)?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dari ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.).

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bahwa ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) dapat digunakan sebagai zat antibakteri terhadap *S. aureus*.
2. Memperkaya ilmu pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan adanya daya antibakteri pada suatu tanaman.

BAB II

KAJIAN TEORETIK

2.1 Kajian Teori dan Penelitian Yang Relevan

2.1.1 Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Elo (*Ficus racemosa* L.)

Ficus adalah tumbuhan Angiospermae, yang termasuk dalam keluarga Moraceae dan tersebar di wilayah subtropis dan tropis. *Ficus* menunjukkan beberapa bentuk pertumbuhan diantaranya perdu, pohon kayu, tanaman menjalar, epifit dan hemiepifit. *Ficus* mempunyai karakteristik berupa getah dengan jumlah yang sangat banyak pada kulit kayu, percabangan dan pada daun (Rasyid *et al*, 2017:861). Secara morfologi elo (*F. racemosa* L.), mempunyai ciri daun yang berwarna hijau tua, halus serta mengkilap, dengan panjang daun kurang lebih 7-10 cm, bentuk daun meruncing. Buah bergerombol dan ditemukan di batang pohon, berukuran kecil dalam jumlah yang banyak (Singh, *et al*, 2013:29). Tumbuhan ini memiliki sistem perakaran yang istimewa dan cocok untuk tumbuh di dataran rendah (Ulfah *et al*, 2015:421).

Elo (*F. racemosa* L.) adalah salah satu tumbuhan yang memiliki struktur anatomi daun yang unik. Elo (*F. racemosa* L.) terdapat sel litosit, sel ini berada pada jajaran sel epidermis bawah. Litosit yang terdapat pada *Ficus* jenis ini memiliki bentuk ovoid. Litosit adalah hasil modifikasi dari sel epidermis yang mengandung sistolit yang berisi kristal CaCO_3 . Litosit menjadi karakteristik pada sel epidermis yang ditemukan pada Moraceae. Hasil penelitian yang telah diperoleh yaitu sel epidermis elo (*F. racemosa* L.) memiliki bentuk persegi panjang. Sel epidermis atas yang lebih panjang dan lebar dibandingkan sel epidermis bawah. Hipodermis terletak pada kedua sisi sel epidermis (sel epidermis

atas dan sel epidermis bawah). Berkas pengangkut pada elo (*F. racemosa* L.) terletak pada tulang daun yang terdiri atas xilem dan floem (Rasyid *et al*, 2017:863). Berikut adalah Gambar 2.1 menunjukkan bentuk pohon elo.



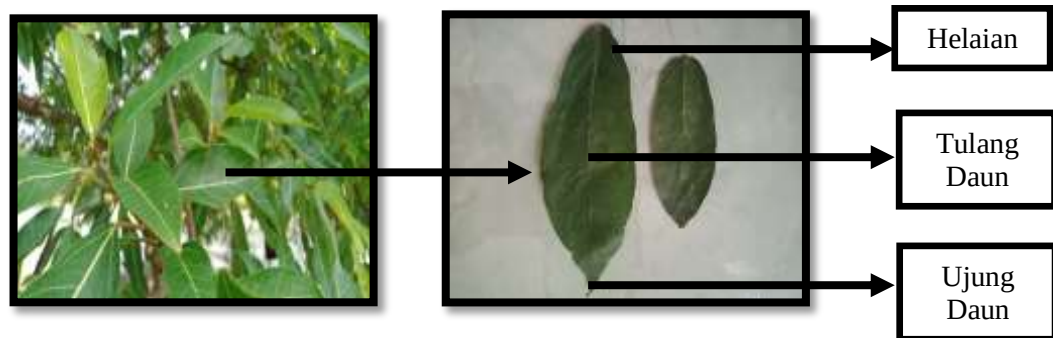
**Gambar 2.1 Elo (*Ficus racemosa* L.)
(Rawat *et al.*, 2013:15)**

Klasifikasi tumbuhan elo menurut Singh, *et al.*, (2013:30) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Ficus</i>
Spesies	: <i>Ficus racemosa</i> L.

Daun elo (*F. racemosa* L.) berwarna hijau tua, panjang 7,5-10 cm, bulat telur atau elips, buah berdiameter 2-5 cm, berbentuk piriform, kelompok besar, buah timbul dari batang utama atau cabang besar. Buahnya menyerupai buah ara dan berwarna hijau saat mentah, berubah menjadi oranye, kemerahan kusam atau merah tua saat matang. Bijinya kecil, tidak terhitung, seperti biji-bijian. Akarnya panjang dan berwarna kecoklatan, memiliki karakteristik berbau dan rasanya agak

pahit. Pohonnya memiliki tinggi sedang (10-16 m) dengan buah yang bisa dimakan. Tanaman ini sering ditemukan di sekitar aliran air seperti sungai. Kulit batang elo berwarna abu-abu kemerahan dan sering retak (Singh *et al.*, 2013:30). Bentuk struktur daun elo dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Daun Elo (*Ficus racemosa* L.)

212 Manfaat Tumbuhan Elo (*Ficus racemosa* L.)

Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi dalam bidang pengobatan yaitu elo (*F. racemosa* L.). Tumbuhan elo merupakan pohon besar dari famili Moraceae yang berasal dari Australia, Asia Tenggara dan India, namun banyak juga terdapat di Aceh. Semua bagian dari tumbuhan elo (*F. racemosa* L.) seperti akar, kulit batang, daun dan buah penting dalam sistem pengobatan secara tradisional yang digunakan untuk penyakit diare, disentri, wasir, penyembuhan luka, gangguan kulit, diabetes, bisul, gangguan empedu, anti pendarahan, masuk angin, sebagai antioksidan dan juga sebagai agen antikanker (Nasution *et al.*, 2016:2693).

Daun elo (*F. racemosa* L.) dimanfaatkan sebagai obat bisul, disentri, luka dan diare. Buahnya digunakan untuk pengobatan batuk kering, penyakit ginjal dan limpa, tonik, serta dapat berguna sebagai pengobatan kelelahan, gangguan pada darah, sensasi terbakar, kusta dan juga cacingan. Akarnya dimanfaatkan untuk

pengobatan disentri, diabetes, juga pada penyakit gondok, pembesaran kelenjar dan inflamasi. Lateks pada tanaman elo digunakan untuk pengobatan wasir, bisul, diabetes, pembengkakan dan sakit gigi. Getah dari akar tanaman elo digunakan sebagai obat penyakit diabetes (Singh *et al.*, 2013:29).

Elo (*F. racemosa* L.) adalah tanaman obat yang umum digunakan secara tradisional di beberapa negara yaitu negara Sri Lanka, Australia (Aborigin) dan juga India (Hasanah, *et al.*, 2017:989). Salah satu pengobatan jenis ini antara lain pemanfaatan dari berbagai jenis bagian dari tanaman elo (*F. racemosa* L.), yaitu getah tanaman elo sebagai obat penyakit diare untuk anak. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa ada tindakan melawan diare pada getah tanaman elo (*F. racemosa* L.).

2.1.3 Kandungan Kimia Daun Elo (*Ficus racemosa* L.)

Daun elo (*F. racemosa* L.) diketahui mengandung senyawa berupa saponin, flavonoid dan juga alkaloid. Semua bagian dari tumbuhan elo (*F. racemosa* L.) seperti akar, kulit batang, daun dan juga buah penting dalam sistem pengobatan secara tradisional. Setiap bagian dari tanaman elo dimanfaatkan sebagai obat penyakit diare, wasir, disentri, gangguan kulit, diabetes, penyembuhan luka, bisul, gangguan empedu, anti pendarahan, masuk angin, sebagai antioksidan dan juga sebagai agen antikanker (Rawat *et al.*, 2013:16).

a. Senyawa Saponin

Saponin adalah suatu glikosida yang memiliki aglikon yang berupa sapogenin. Saponin juga dapat menurunkan tegangan dari permukaan air, sehingga dapat mengakibatkan terbentuknya buih pada permukaan air setelah dikocok. Sifat ini yang mempunyai kesamaan dengan surfaktan. Penurunan

tegangan permukaan dapat disebabkan karena adanya suatu senyawa sabun yang dapat merusak ikatan hidrogen pada air. Senyawa saponin ini memiliki dua bagian yang tidak sama sifat kepolarannya.

Struktur kimia dari saponin adalah glikosida yang tersusun atas glikon dan aglikon. Bagian glikon terdiri atas gugus gula seperti glukosa, fruktosa dan jenis gula lainnya. Bagian aglikon adalah sapogenin. Sifat amfifilik ini dapat membuat bahan alam yang mengandung saponin bisa berfungsi sebagai surfaktan. Surfaktan merupakan bahan yang umum dipakai dalam sediaan sabun. Molekul surfaktan ini memiliki bagian polar yang sukar akan air (Nurzaman, 2018:86).

b. Senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Banyaknya senyawa ini bukan disebabkan karena banyaknya variasi struktur, akan tetapi lebih disebabkan dari berbagai tingkat alkoksilasi, hidroksilasi dan glikosilasi pada struktur tersebut. Flavonoid yang di alam juga sering dijumpai dalam bentuk glikosidanya. Senyawa-senyawa ini adalah zat warna merah, ungu, biru dan sebagian zat warna kuning yang terdapat dalam tanaman. Sebagai pigmen bunga, flavonoid jelas berperan dalam menarik serangga untuk proses penyerbukan. Beberapa kemungkinan fungsi dari senyawa flavonoid yang lain bagi tumbuhan yaitu sebagai zat antimikroba, anti insektisida dan sebagai antivirus. Telah banyak flavonoid yang diketahui dapat memberikan efek fisiologis tertentu. Oleh karena itu, tumbuhan yang mengandung senyawa flavonoid banyak yang dipakai dalam pengobatan tradisional (Kristanti *et al*, 2008:19-20).

c. Senyawa Alkaloid

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir dari seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis suatu tumbuhan. Ciri khas dari senyawa alkaloid yaitu bahwa semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom N yang bersifat basa dan pada umumnya yang merupakan bagian dari cincin heterosiklik (Kristanti *et al*, 2008:23).

2.1.4 Ekstrak

1. Definisi Ekstrak

Ekstrak merupakan suatu sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia dari nabati atau hewani seperti yang ditunjukkan dengan cara yang sesuai, di luar pengaruh dari cahaya matahari secara langsung. Parameter yang mempengaruhi kualitas dari suatu konsentrat adalah bagian dari tanaman yang digunakan, bahan pelarut yang digunakan untuk konsentrat, dan metode ekstraksi. Selama siklus ekstraksi, pelarut akan berdifusi ke material padat dari tanaman dan akan memecah senyawa dengan polaritas yang sesuai dengan pelarutnya (Tiwari *et al*, 2011:98).

Beberapa metode dari ekstraksi dengan menggunakan suatu pelarut dibagi menjadi dua cara, yaitu cara dingin dan juga cara panas. Ekstraksi dengan cara dingin menurut Tiwari *et al* (2011:102-103) dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Maserasi

Maserasi merupakan suatu proses ekstraksi dasar yang menggunakan pelarut dengan sedikit pengadukan atau pencampuran pada suhu kamar.

Manfaat ekstraksi dengan maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah, sedangkan kelemahannya adalah membutuhkan banyak waktu untuk diproses, membutuhkan banyak ekstraksi yang dapat larut dan penyarian yang tidak terlalu sempurna. Dalam maserasi (untuk konsentrat dalam bentuk cairan), bubuk halus atau kasar dari tanaman obat yang bersentuhan atau berhubungan dengan pelarut disimpan dalam wadah yang tertutup untuk jangka waktu tertentu dengan pencampuran yang teratur, sampai zat tertentu dapat dipecah.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang baru sampai terjadi filtrasi sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu kamar. Interaksi perkolasi terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap perendaman, tahap perkolasi antara, tahap perkolasi yang sebenarnya (penampungan dari ekstrak) secara terus menerus sampai diperoleh konsentrat (perkolat). Untuk menentukan akhir dari perkolasi dapat dilakukan dengan pemeriksaan zat yang secara kualitatif dari perkolat akhir. Prosedur ini adalah yang paling sering dipakai untuk mengekstrak bahan aktif dalam pengaturan warna dan juga konsentrat cairan.

Metode dari ekstraksi dengan menggunakan suatu pelarut dibagi menjadi dua cara, yaitu cara dingin dan juga cara panas. Ekstraksi dengan cara panas dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Sokletasi

Sokletasi merupakan ekstraksi yang menggunakan suatu pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan perangkat soklet sehingga adanya ekstraksi

terus-menerus dengan jumlah pelarut yang agak konsisten dengan adanya suatu pendingin sebaliknya. Prinsip sokletasi yaitu penyaringan yang dilakukan berulang-ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif lebih sedikit. Pelarut organik dapat menarik suatu senyawa organik dalam bahan alam secara berulang-ulang (Anam *et al.*, 2014:107).

b. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang digunakan terbatas yang relatif konstan dan adanya pendingin balik. Ekstraksi yang dilakukan dapat berlangsung dengan efisien dan senyawa dalam sampel secara lebih efektif dapat ditarik oleh pelarut. Prinsip dari metode refluks yaitu pelarut yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada suatu kondensor dan akan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung. Selanjutnya, larutan akan disaring menggunakan kain saring. Filtrat diuapkan dengan menggunakan rotary. Alat refluks terbuat dari bahan kaca yang bagian tengahnya dilengkapi dengan lingkaran gelas yang berbentuk spiral atau bola (Susanty & Bachmid, 2016:90-91).

c. Infundasi

Infundasi merupakan suatu metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air selama 15 menit pada suhu 90°C. Metode tersebut pada umumnya digunakan untuk mengekstraksi zat aktif dari bahan-

bahan nabati yang larut dalam air dan metode infundasi juga mudah diterapkan serta waktu yang dibutuhkan membuatnya cukup singkat. Teknik dilakukan dengan cara membasahi menggunakan air. Biasanya dua kali lipat berat bahan, kemudian ditambah air secukupnya dan selanjutnya dipanaskan dalam tangas air selama 15 menit pada suhu 90°C , sambil beberapa kali diaduk (Sariyem *et al.*, 2015:108).

d. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar, yaitu pada umumnya dilakukan pada suhu $40\text{-}50^{\circ}\text{C}$. Digesti merupakan maserasi dengan pencampuran terus-menerus pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruang (pada umumnya $25\text{-}30^{\circ}\text{C}$). Ini merupakan jenis ekstraksi maserasi di mana suhu sedang digunakan pada saat proses ekstraksi (Tiwari.*et al.*, 2011:103).

2. Pelarut

Pelarut merupakan zat yang dimanfaatkan sebagai media untuk melarutkan atau mengencerkan zat yang berbeda. Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah toksisitas rendah dari zat terlarut, mudah menguap pada suhu yang rendah, dapat mengekstraksi bagian-bagian suatu senyawa dengan cepat, dapat melindungi dan tidak memisahkan konsentrat. Pemilihan suatu pelarut juga bergantung pada senyawa yang ditargetkan. Variabel yang mempengaruhi penentuan suatu pelarut adalah jumlah senyawa yang dihilangkan, kecepatan ekstraksi, variasi suatu senyawa yang hendak diekstraksi, kemudahan pada penanganan ekstrak untuk perlakuan berikutnya, toksisitas zat terlarut dalam

larutan pada proses bioassay (Tiwari *et al*, 2011:99).

Berbagai pelarut menurut Tiwari *et al* (2011:100) yang digunakan pada prosedur ekstraksi yaitu sebagai berikut:

a. Air

Air merupakan pelarut yang umumnya dimanfaatkan untuk mengekstraksi produk dari tanaman pada tindakan antimikroba. Pengobatan dengan cara tradisional memanfaatkan air untuk pelarut. Namun, ekstrak tanaman dari pelarut alami telah ditemukan untuk mendapatkan tindakan antimikroba yang lebih stabil daripada ekstrak air. Air juga dapat memecah senyawa fenolik yang memiliki peran penting sebagai suatu zat yang dapat menghambat proses oksidasi.

b. Aseton

Aseton dapat menghancurkan beberapa campuran senyawa lipofilik dan hidrofilik dari tanaman. Kelebihan dari aseton adalah dapat larut dengan air, mudah mengalami penguapan dan mempunyai toksisitas yang rendah. Aseton pada dasarnya dimanfaatkan untuk penyelidikan antimikroba dimana senyawa fenolik yang tidak terhitung jumlahnya terekstraksi dengan aseton.

c. Alkohol

Aktivitas dari antibakteri yang lebih tinggi daripada ekstrak etanol dibandingkan dengan konsentrat air dapat dikaitkan dengan ukuran polifenol yang lebih tinggi dalam ekstrak etanol yang dibandingkan dengan konsentrat cairan. Pengelompokan senyawa flavonoid yang lebih tinggi dirasakan dengan etanol 70% karena polaritas yang lebih besar daripada suatu etanol yang murni. Etanol dapat lebih efektif menembus ke lapisan sel untuk memisahkan bahan intraseluler

dari bahan tanaman.

d. Eter dan n-Heksana

Eter umumnya dimanfaatkan secara selektif untuk ekstraksi asam lemak. n-Heksana memiliki karakteristik yang sangat tidak polar, volatil, memiliki bau khas yang dapat menyebabkan pingsan. Berat suatu molekul heksana yaitu 86,2 gram/mol dengan titik leleh antara -94,3 sampai -95,3°C. Titik didih dari heksana yaitu pada tekanan 760 mmHg adalah 66 sampai dengan 71°C. n-Heksan biasanya dimanfaatkan sebagai pelarut untuk ekstraksi suatu minyak nabati.

e. Metanol

Metanol dapat diperoleh dari distalasi destruktif kayu, yang merupakan alkohol yang paling sederhana dengan rumus kimia yaitu CH_3OH , yang memiliki berat suatu molekul 32,04. Titik didih metanol yaitu 64,5°C, bersifat ringan, mudah menguap dan tidak berwarna. Metanol merupakan suatu pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat polar juga seperti pada golongan fenol.

2.1.5 Mekanisme Kerja Anti bakteri

Antibakteri merupakan suatu senyawa yang dapat menghentikan pertumbuhan dari bakteri. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri menurut Giguère dan Dowling (2013:6-7) dibagi menjadi lima, yaitu sebagai berikut:

1. Menghambat Sintesis Dinding Sel

Bakteri mempunyai dinding sel dengan tekanan osmotik tinggi di dalam sel dan berguna untuk mempertahankan bentuk dan ukuran sel. Kerusakan pada dinding sel bakteri dapat menyebabkan lisis. Dinding sel suatu bakteri

mengandung peptidoglikan. Lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri gram positif lebih tebal dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Senyawa yang menghambat terjadinya sintesis dinding sel bakteri yaitu penisilin, basitrasin, vankomisin, sefalosporin dan siklosporin.

2. Menghambat Metabolisme Sel

Bakteri membutuhkan asam folat yang digunakan untuk kelangsungan hidupnya. Asam folat yang dibutuhkan bakteri disintesis sendiri oleh bakteri dari asam amino benzoat (PABA). Jika asam folat tidak ada, maka sel-sel tidak bisa membelah dan tumbuh. Antibakteri trimethoprim, sulfonamide, asam p-aminosalisilat (PAS) dan juga sulfon dapat menghambat proses pembentukan asam folat tersebut.

3. Mengganggu Keutuhan Membran Sel

Membran sitoplasma berguna untuk perpindahan molekul aktif dan juga menjaga keseimbangan zat di dalam sel. Kerusakan dari membran sitoplasma dapat menyebabkan keluarnya makromolekul seperti asam nukleat, protein dan juga ion-ion penting sehingga sel akan rusak. Antibiotik yang termasuk dalam kelompok ini adalah polimiksin. Polimiksin yang merupakan senyawa amonium-kuarternar bisa merusak membran sel suatu mikroba. Selain itu, polimiksin juga tidak efektif terhadap bakteri gram positif.

4. Menghambat Sintesis Protein

Sintesis protein bakteri berlangsung di dalam ribosom dengan bantuan dari tRNA dan mRNA. Bakteri terdiri dari dua subunit ribosom yakni ribosom 30S dan 50S. Kedua komponen tersebut dapat bersatu menjadi

ribosom 70S. Penghambatan komponen ribosom-ribosom tersebut dapat menyebabkan gangguan pada protein sel. Antibiotik yang bisa menghambat sintesis protein yaitu makrolida, aminoglikosida, tetrasiklin, linkomisin dan kloramfenikol.

5. Menghambat Sintesis Asam Nukleat

Antibiotik bisa menghambat sintesis asam nukleat bakteri yakni rifampisin, sulfonamide, trimethoprim dan kuinolon. Rifampisin yang berikatan dengan enzim polimerase-RNA sehingga bisa menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim.

2.1.6 Bakteri *Staphylococcus aureus*

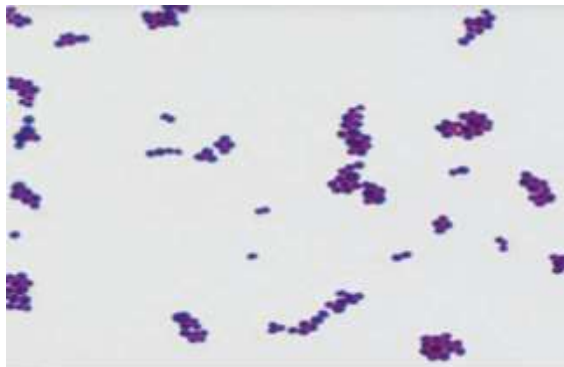
S. aureus adalah bakteri komensal yang bisa bersifat patogen, yang bertindak sebagai penyebab utama morbiditas dan juga mortalitas di seluruh dunia. Berdasarkan taksonominya klasifikasi *S. aureus* menurut Crossley *et al* (2009:38) yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Monera
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Order	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>

S. aureus adalah bakteri gram positif. Sel-sel berbentuk bola berdiameter antara 0,5-1,5 μm . Bakteri *S. aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk coccus, mengeluarkan endotoksin, tidak bergerak, tidak mampu membuat spora, sangat tahan terhadap pengeringan, fakultatif anaerob, mati pada suhu 60°C setelah 60 menit. Terdapat pada bentuk tunggal maupun berpasangan

dan secara khas dapat membelah diri lebih dari satu bidang sehingga membentuk suatu gerombolan yang tidak teratur. Non motil, tidak diketahui adanya suatu stadium istirahat (Arfani, 2021:5).

S. aureus dianggap satu-satunya patogen dari genusnya. *S. aureus* ditemukan pada 40% orang yang sehat pada kulit, hidung, ketiak atau perineum. Patogen ini memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan pada fibrinogen menjadi fibrin dan bisa membantu organisme ini untuk membentuk koloni yang lebih kuat. Selain itu patogen ini memproduksi suatu enzim litik ekstraseluler (misalnya lipase) yang bisa memecah jaringan inang dan membantu invasi. Beberapa strain juga memproduksi eksotoksin poten yang dapat mengakibatkan sindrom syok toksik. Enterotoksin yang diproduksi juga bisa menyebabkan penyakit diare (Ekawati *et al*, 2018:1-2). Berikut adalah Gambar 2.3 bakteri *S. aureus* berdasarkan pengamatan menggunakan mikroskop.



Gambar 2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Brooks *et al*, 2013:200)

2.1.7 Metode Pengujian Antibakteri

Antibakteri adalah bahan atau senyawa yang khusus digunakan pada kelompok bakteri. Antibakteri bisa dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya,

yakni antibakteri yang menghambat pertumbuhan pada dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas dari membran sel atau menghambat pengangkutan aktif dari membran sel, antibakteri yang dapat menghambat sintesis protein dan antibakteri yang dapat menghambat sintesis asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri terdiri dari dua macam yakni aktivitas bakteristatik (dapat menghambat pertumbuhan tetapi tidak dapat membunuh patogen) dan aktivitas bakterisidal (bisa membunuh patogen dalam kisaran yang luas). Uji aktivitas antibakteri bisa dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran (Kusmayati dan Agustini, 2010:48).

1. Metode Difusi

Metode difusi yaitu salah satu metode yang sering dipakai. Metode difusi ini bisa dilakukan dengan 3 cara yakni metode parit, metode sumuran/lubang dan metode cakram kertas.

a. Metode Cakram Kertas (Cara Kirby Bauer)

Dalam metode cakram kertas (Cara Kirby Bauer) digunakan kertas cakram saring (paper disc) yang berguna sebagai tempat untuk menampung zat antimikroba. Kertas saring yang mengandung suatu zat antimikroba diletakkan pada lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu, yang sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji yakni pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Pada metode ini, penentuan aktivitas didasarkan dari kemampuan difusi zat antimikroba pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji (Kusmayati dan Agustini, 2010:48). Menurut Kusmayati dan Agustini, (2010:48) terdapat dua macam zona hambat yang terbentuk dari cara Kirby Bauer, yaitu:

- 1) Zona radikal merupakan suatu daerah yang terdapat di sekitar disk dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan dari bakteri. Potensi dari antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal tersebut.
- 2) Zona irradikal merupakan suatu daerah yang terdapat di sekitar disk dimana pertumbuhan dari bakteri dihambat oleh antibakteri tetapi tidak dimatikan.

Disc diffusion test atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter *clear zone* (zona bening yang tidak memperlihatkan adanya suatu pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling zat antimikroba pada masa inkubasi bakteri) yang merupakan petunjuk dari adanya suatu respon penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Semakin besar diameter dari zona hambatan terbentuk, maka akan semakin besar pula kemampuan aktivitas zat antimikroba tersebut (Kusmayati dan Agustini, 2010:48). Surjowardojo *et al* (2015:43), menyebutkan kategori zona hambat dapat diketahui pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kategori Kekuatan Zat Antimikroba Berdasarkan Zona Hambat Yang Terbentuk Menurut Surjowardojo *et al* (2015:43)

Diameter	Kekuatan daya hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat

b. Metode Sumuran

Pada lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sumur yang selanjutnya diisi dengan suatu zat antimikroba uji. Cara ini bisa diganti dengan meletakkan cawan porselin kecil yang biasa disebut dengan *fish spines* di

atas medium agar. selanjutnya cawan–cawan tersebut diisi dengan zat uji. Setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang atau cawan tersebut (Wahyudi, 2019:18).

c. Metode Parit

Lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut diisi dengan zat antimikroba, selanjutnya diinkubasi pada waktu dan suhu yang optimum sesuai dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh yaitu ada atau tidaknya zona hambatan yang terdapat di sekitar parit. Interpretasi sama dengan yang menggunakan cara Kirby Bauer (Wahyudi, 2019:19).

2. Metode Dilusi (Dilusi Cair atau Dilusi Padat)

Metode dilusi biasanya untuk menentukan konsentrasi dari hambat minimal dan konsentrasi dari bunuh minimal suatu bahan uji atau obat terhadap suatu kuman percobaan. Pada prinsipnya bahan antibakteri uji diencerkan terlebih dahulu sampai diperoleh beberapa konsentrasi. Dalam dilusi cair, masing–masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam suatu media. Sedangkan dalam dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan suatu media agar, lalu ditanami dengan bakteri (Kusmayati dan Agustini, 2010:48).

2.1.8 Booklet

Booklet adalah media yang digunakan untuk menyampaikan informasi dalam bentuk buku dengan ukuran yang lebih kecil. Pembuatan isi booklet sebenarnya tidak berbeda dengan pembuatan media yang lainnya. Hal yang perlu

diperhatikan dalam membuat sebuah *booklet* adalah bagaimana kita menyusun materi semenarik mungkin. Apabila seorang melihat sekilas kedalam *booklet*, biasanya yang menjadi perhatian pertama yaitu pada sisi tampilan yang terlebih dahulu (Fitriyah dan Gunawan, 2020:9).

Menurut Christie & Lestari (2019:21) *booklet* merupakan media, sarana dan sumber daya pendukung untuk menyampaikan informasi yang disampaikan kepada pembacanya. Informasi yang ditulis dalam bahasa yang ringkas, jelas dan mudah dipahami. *Booklet* sebagai media ajar yang merupakan salah satu solusi dari pengembangan media pembelajaran yang dibuat untuk meningkatkan minat dan pemahaman dari pembacanya. Keunggulan dari *booklet* yaitu didesain unik dan juga menarik, memuat inti sari materi yang sesuai dengan hasil penelitian atau sumber yang lainnya, visualisasi yang lebih dominan dengan gambar dan juga lebih fleksibel dibawa kemana saja karena ukurannya yang kecil.

Kelemahan dari *booklet* yakni pembuatan *booklet* membutuhkan waktu yang relatif lama karena memuat desain-desain ilustrasi gambar yang bisa dikatakan sulit. Terkadang beberapa *booklet* isinya sulit dimengerti, oleh karena itu penulis harus membuat dengan benar-benar jelas dan informatif sehingga isinya dapat dipahami dengan mudah (Yusuf *et al.*, 2019:56).

2.1.9 Penelitian Yang Relevan

Akar tumbuhan *elo* dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, karena menurut Citra *et al* (2019:60-61) dalam penelitiannya bahwa hasil uji fitokimia ekstrak akar *elo* mempunyai aktivitas antioksidan dan antibakteri karena terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder pada akar *elo*, yaitu tanin, alkaloid dan terpenoid. Uji MIC dan uji efektifitas menunjukkan adanya kemampuan daya

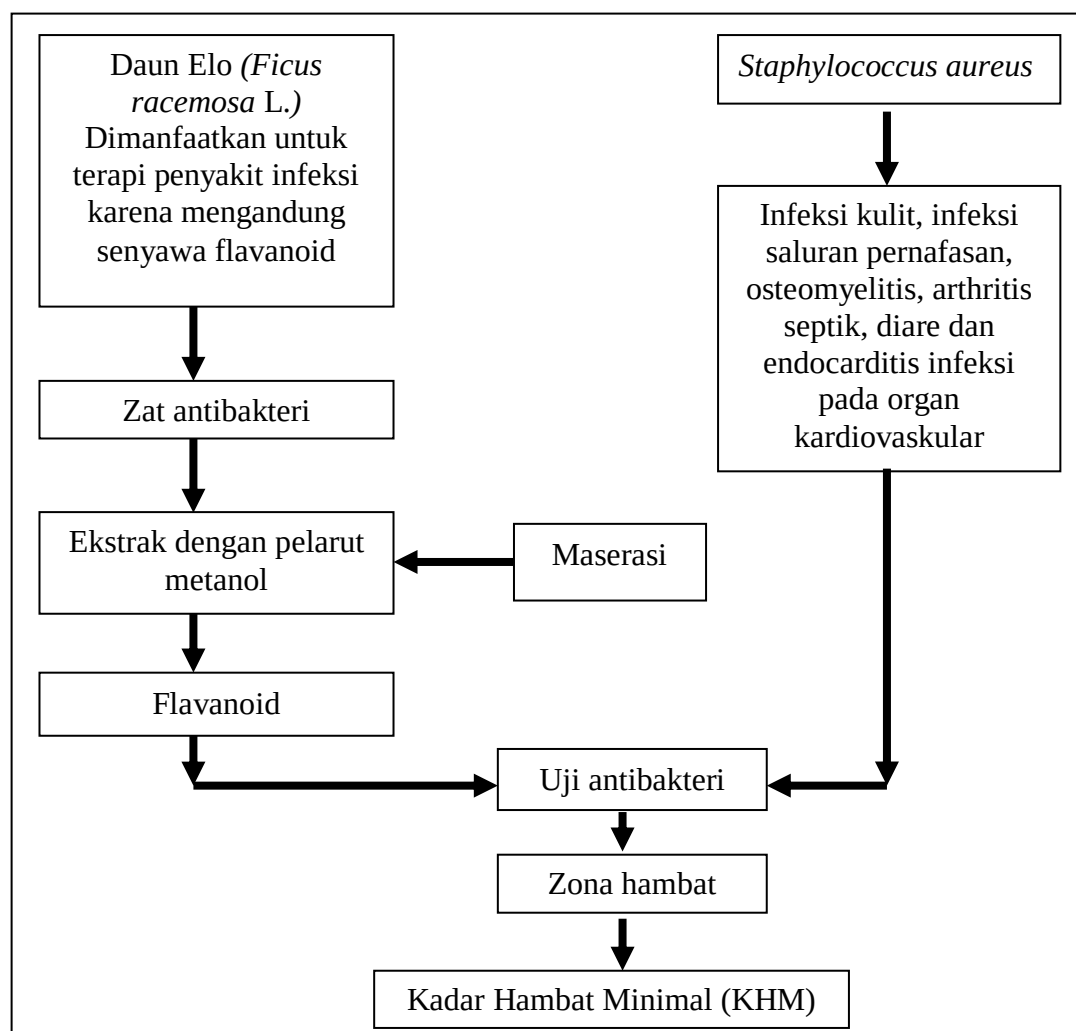
hambat pada semua konsentrasi ekstrak akar elo terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. dysenteriae* dengan konsentrasi efektif untuk masing-masing bakteri yaitu 60% (AE3) dan 87,5% (BE4). Penelitian serupa dilakukan oleh Nasution *et al* (2016:2694) pengujian menggunakan pelarut n-heksana dan etil asetat. Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak kulit batang *F. racemosa* mengandung senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid dan steroid.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Trihastuty *et al* (2019:171-172) dengan menggunakan daun ara (*Ficus racemosa* L.). Dilakukan uji pendahuluan skrining fitokimia menggunakan metode tabung pada senyawa terpenoid dan steroid. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak petroleum dari daun ara positif mengandung senyawa terpenoid, yang ditandai dengan terbentuk warna coklat kemerahan. Perubahan warna tersebut dikarenakan oleh oksidasi pada golongan senyawa terpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap yang terkonjugasi. Senyawa terpenoid diduga dapat bertindak sebagai immunosupresan. Aktivitas immunosupresan maupun immunostimulan ekstrak petroleum eter daun ara terhadap respon imun non spesifik diduga karena terdapat suatu kandungan terpenoid. Terpenoid berguna dalam terapi beberapa penyakit seperti antiinflamasi dan immunomodulator.

Penghambatan pertumbuhan bakteri *S. aureus* dilakukan penelitian oleh Rahayu *et al* (2019:4) dengan menggunakan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.). Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dengan rata-rata zona hambat berturut-turut 0 mm; 8 mm; 11 mm dan 17 mm. Hal ini juga menandakan bahwa penghambatan pertumbuhan bakteri tergantung pada dosis atau konsentrasi ekstrak biji pepaya yang diberikan. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa zona bening yang terbentuk dikarenakan terdapat kandungan senyawa aktif pada biji pepaya berupa flavonoid, alkaloid (karpain) dan terpenoid yang berperan sebagai antibakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 100% lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak 25%, 50% dan 75%. Ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pepaya yang diberikan, maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

2.2 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir

2.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh antibakteri dari ekstrak daun elo (*Ficus racemosa* L.) terhadap pertumbuhan *S. aureus* dengan konsentrasi tertentu
2. Terdapat konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dari ekstrak daun elo (*Ficus racemosa* L.).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP dan UPT Laboratorium Dasar dan Terpadu (UPT-LDT) Universitas Jambi pada bulan Maret 2022 hingga April 2022.

3.2 Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) yaitu sebagai berikut:

1. P0 = *Clindamycin* 2% (kontrol)
2. P1 = 25%
3. P2 = 50%
4. P3 = 75%
5. P4 = 100%

Setiap perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan, sehingga jumlah perlakuan adalah $5 \times 5 = 25$ satuan unit percobaan. Konsentrasi yang digunakan mulai dari 25% hingga konsentrasi 100% yang bertujuan untuk mengetahui kadar hambat dari ekstrak daun elo terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

3.3 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel dari bahan tanaman yaitu daun elo (*F. racemosa* L.) yang dipetik dari Desa Tanjung Tayas, Kabupaten Tanjung Jabung Barat sebanyak 5 kg sampel basah dan setelah dikeringkan yang diperoleh sampel kering sebanyak 1 kg. Diamati dengan 5

perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali, sehingga jumlah semua unit percobaan yaitu 25 satuan percobaan.

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel daun dilakukan di Desa Tanjung Tayas, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Daun elo (*F. racemosa* L.) yang sudah dipetik dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci dengan air bersih, lalu dipisahkan semua kotoran-kotoran yang melekat di daun. Daun yang digunakan merupakan daun yang bagus, utuh, daun tua dan tidak terdapat bagian yang berlubang. Daun digunting kecil-kecil. Selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Setelah kering daun elo dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yang digunakan yaitu observasi, perlakuan dan dokumentasi. Adapun parameter pengamatan yang diamati adalah luasnya zona hambat (zona hallow) yang terbentuk pada media pertumbuhan bakteri yang telah dibuat dan konsentrasi terbaik yang terkandung pada tanaman daun elo.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini meliputi luasnya zona hambat yang terbentuk. Luasnya zona hambat yang terbentuk ini berdasarkan pada konsentrasi ekstrak daun elo yang diberikan. Data yang diperoleh dianalisis dan diolah dengan menggunakan Uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila terdapat pengaruh pada perlakuan maka akan dilanjutkan dengan melakukan uji *Duncan New*

Multiple Range (DNMRT) pada taraf kepercayaan 95% (Habibah et al., 2015:23).

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: jarum ose, rak tabung reaksi, bunsen, pinset, rotary evaporator, neraca analitik, batang pengaduk, corong kaca, tabung reaksi, erlenmeyer, kulkas, inkubator, autoklaf, kompor listrik, sudip, gunting, botol vial, blender, cawan petri, botol maserasi, gelas beaker, pipet ukur, digital caliper, hand sprayer dan laminar air flow.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: biakan murni *S. aureus*, NA (*Nutrient Agar*), *Nutrient Broth* (NB), metanol 70%, *Clindamycin* 2%, NaCl 0,85%, serbuk kering daun elo (*F. racemosa* L.), kertas label, kertas milimeter, kertas cakram, aluminium foil, kertas saring, kapas steril dan ekstrak daun elo.

3.7.2 Sterilisasi

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian terlebih dahulu disterilisasi agar menghindari terjadinya kontaminasi mikroorganisme baik patogen maupun yang tidak patogen. Untuk alat dan bahan yang terbuat dari kaca dan logam dibersihkan terlebih dahulu, lalu dikeringkan dan dibungkus dengan kertas, selanjutnya dapat disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Sterilisasi alat maupun bahan yang menggunakan autoklaf pada umumnya dijalankan pada tekanan 15 Lb/in² pada suhu 121°C yang dilakukan selama 15-30 menit. Alat-alat yang disterilkan menggunakan autoklaf biasanya alat-alat yang terbuat dari kaca seperti tabung reaksi, erlenmeyer dan juga cawan

petri. Sedangkan untuk pinset dan ose disterilkan dengan cara pemijaran pada api langsung dan alat yang tidak tahan terhadap suhu panas dapat disterilkan dengan menggunakan bahan kimia seperti alkohol (Edi Kamal & Tiara, 2019:16).

3.7.3 Pembuatan Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.)

Pembuatan ekstrak dari daun elo (*F. racemosa* L.) ini yaitu daun elo dipetik sebanyak 5 kg. Daun elo (*F. racemosa* L.) yang sudah dipetik dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci dengan air bersih yang mengalir, lalu dipisahkan semua kotoran – kotoran yang melekat di daun. Daun yang digunakan merupakan daun yang bagus, utuh dan tidak terdapat bagian yang berlubang. Selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung untuk mencegah kerusakan kandungan senyawa dalam daun. Pengeringan dilakukan selama 1 minggu pada suhu ruangan. Kemudian daun yang telah kering diblender hingga menjadi serbuk.

Serbuk daun elo yang sudah disiapkan sebanyak 1 kg diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan metanol 70%. Proses maserasi yaitu 1 kg serbuk daun elo direndam dengan menggunakan metanol dengan perbandingan 1:2 sampai terendam, selanjutnya di diamkan selama 3x24 jam dengan ditutup menggunakan alumunium foil. Selama perendaman, filtrat diaduk setiap 24 jam sekali selama 5 menit. Setelah direndam selama 3x24 jam larutan yang didapatkan kemudian disaring dengan kertas saring, diulangi proses tersebut hingga larutan yang diperoleh jernih. Hasil penyaringan ekstrak kemudian dievaporasi pada suhu 40°C sehingga didapatkan larutan ekstrak 100% (Wahyuni et al, 2014:127-128). Tujuan evaporasi ini juga untuk menguapkan seluruh pelarut yang dikandung

ekstrak hingga habis. Hasil evaporasi kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah disterilisasi. Selanjutnya larutan konsentrasi ekstrak 100% diencerkan dengan metanol untuk mendapatkan beberapa konsentrasi yaitu 25%, 50% dan 75% ekstrak daun elo.

3.7.4 Pembuatan Media

Media pertumbuhan bakteri dibuat dengan cara melarutkan *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 13 gram dengan 650 ml aquades ke dalam erlenmeyer dan dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* di atas kompor listrik sampai mendidih. Selanjutnya media tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah disterilisasi media dibagikan 20 ml ke setiap cawan petri yang dibutuhkan untuk selanjutnya digunakan pada uji aktivitas.

Media *Nutruet Broth* (NB) sebanyak 0,8 gram dilarutkan dalam 100 ml aquades, kemudian di masukkan dalam erlenmeyer dan dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* di atas kompor listrik sampai mendidih. Selanjutnya media tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Yanti dan Mitika, 2017: 162).

3.7.5 Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan dengan menggunakan metode gores. Biakan murni bakteri *S. aureus* diambil satu ose kemudian diinokulasi dari biakan kultur murni ke dalam tabung reaksi berisi media miring semi solid dengan cara digores dengan ose secara aseptik. Kemudian ditutup dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (Yanti dan Mitika, 2017: 162-163).

3.7.6 Aktivasi Bakteri

Aktivasi *S. aureus* dilakukan dengan cara memasukkan 5 ml NaCl 0,85% ke dalam tabung reaksi yang berisi bakteri yang telah diremajakan sebelumnya lalu divortex hingga keruh. Setelah itu, dimasukkan ke dalam media *Nutrient Broth* (NB) yang sudah disiapkan di dalam erlenmeyer ukuran 250 ml. Bakteri yang telah diinokulasi pada media NB diputar menggunakan *rotary shaker* dengan kecepatan 120 rpm selama 24 jam. Aktivasi *S. aureus* dilakukan untuk mengkondisikan suatu bakteri dalam keadaan aktif yang sesuai dengan pertumbuhannya (Raharjo dan Supriyadi, 2010:75).

3.7.7 Pembuatan Kurva Pertumbuhan Bakteri

Laju pertumbuhan dapat ditentukan dengan cara membuat kurva pertumbuhan melalui metode pengenceran seri bertingkat. Metode pengenceran seri bertingkat bertujuan agar memperkecil jumlah mikroba pada media suspensi sehingga bakteri yang tumbuh tidak terlalu padat. Kurva dapat digunakan untuk menggambarkan tahapan siklus dari pertumbuhan, mengukur jumlah sel dan juga laju pertumbuhan organisme tertentu. Pengenceran dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan biakan bakteri murni diinokulasi. Teknik pengenceran yang digunakan dalam hal ini yaitu menggunakan seri pengenceran.

Kultur bakteri *S. aureus* dalam media NB diambil sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi ke-1 yang telah berisi 9 ml NaCl 0,85% lalu dikocok hingga homogen. Selanjutnya masukkan 1 ml dari tabung reaksi pertama ke dalam tabung ke-2, begitupun seterusnya sampai tabung

pengenceran yang ke-7. Selanjutnya diambil sebanyak 1 ml suspensi bakteri dari tabung pengenceran ke-7 dan tuang ke dalam cawan petri yang berisi media NA dan diratakan. Media NA diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit sekali dengan menghitung jumlah koloni yang terbentuk sampai tidak ada lagi penambahan jumlah koloni. Hasil yang diperoleh dibuat kurva pertumbuhan untuk menentukan pertumbuhan yang optimal dari bakteri (Raharjo dan Supriyadi, 2010:76).

3.7.8 Uji Ekstrak Daun Elo Terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. aureus*

Cawan petri yang berisi 15 ml media NA diberi suspensi bakteri sebanyak 1 ml dan diratakan ke dalam cawan petri. Pengenceran dilakukan terlebih dahulu dengan teknik pengenceran yang digunakan dalam hal ini yaitu menggunakan seri pengenceran. Kultur bakteri *S. aureus* dalam media NB diambil sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi ke-1 yang telah berisi 9 ml NaCl 0,85% lalu dikocok hingga homogen. Selanjutnya masukkan 1 ml dari tabung reaksi pertama ke dalam tabung ke-2, begitupun seterusnya sampai tabung pengenceran yang ke-7. Selanjutnya diambil sebanyak 1 ml suspensi bakteri dari tabung pengenceran ke-7. Sebanyak 0,5 ml suspensi bakteri di-*spread* menggunakan *spreader* secara merata ke atas permukaan media. Langkah ini dilakukan untuk 25 cawan petri yang telah dibagi menjadi 5 perlakuan.

Uji yang dilakukan ini menggunakan kertas cakram dengan diameter 6 mm yang telah dicelupkan selama 1 menit pada tabung reaksi yang berisi ekstrak dari daun elo dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan sebelumnya dan *clindamycin* 2%. Kertas cakram dibiarkan kering sehingga terbebas dari pelarut,

diletakkan dan kemudian ditekan secara perlahan di atas media yang sudah disiapkan sebelumnya. Kemudian ditutup dengan plastik wrap dan alumunium foil. Inkubasi semua cawan petri pada suhu 37°C selama 24 jam dan susun sesuai dengan denah percobaan yang dapat dilihat pada lampiran 1. Diameter dari zona hambat yang terbentuk dapat diukur menggunakan alat *digital caliper* dengan satuan mm (Meilina, 2018:323).

3.8 Desain Pengembangan *Booklet online*

Booklet online adalah sebuah buku kecil yang memiliki paling sedikit lima halaman tetapi tidak lebih dari empat puluh delapan halaman diluar hitungan sampul. *Booklet* berisikan informasi-informasi penting, isinya harus jelas,tegas, mudah dimengerti dan akan lebih menarik apabila *booklet* tersebut disertai juga dengan gambar, sehingga *booklet* ini dapat menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan diharapkan bisa meningkatkan efektivitas pembelajaran bagi peserta didik (Intika, 2018:11). Berikut adalah Gambar 3.1 rancangan desain *booklet*.



Gambar 3.1 Cover dan Desain Isi Booklet

Booklet online yang dibuat di desain dengan menggunakan aplikasi *canva*.

Berikut adalah spesifikasi rancangan bahan ajar *booklet* online:

1. *Booklet* yang dibuat terdiri atas halaman sampul (Judul media, institusi penerbit), daftar isi, pendahuluan, isi *booklet*, penutup dan daftar pustaka.
2. Ukuran kertas yang digunakan dalam pembuatan *booklet* adalah berukuran setengah dari kertas A4 atau 15 cm x 21 cm. Huruf yang digunakan dalam *booklet* yaitu arial dengan ukuran 11.
3. Bagian isi *booklet* yaitu bagaimana cara menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan menggunakan ekstrak daun elo (*F. Racemosa* L.) dan penjelasan tentang bahayanya pertumbuhan bakteri *S. aureus* yang dapat menyebabkan penyakit kulit.
4. Daftar pustaka merupakan daftar buku dan jurnal referensi yang digunakan sebagai sumber informasi.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai uji zona hambat antibakteri ekstrak daun elo terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hal ini dapat dilihat dari nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, dimana nilai F_{hitung} yang terbentuk yaitu 11, 54 sedangkan F_{tabel} yaitu 2,87, dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis diterima dan dilanjutkan dengan Uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) dengan menggunakan taraf kepercayaan 95%. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun elo dengan berbagai konsentrasi berdasarkan uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*

No	Konsentrasi Ekstrak Daun Elo (%)	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)
1	25 (P1)	24,64 ^a
2	50 (P2)	27,47 ^{ab}
3	75 (P3)	31,11 ^{ab}
4	100 (P4)	34,83 ^b
5	Kontrol Positif (Clindamycin 2%) (P0)	48,70 ^c

Keterangan: Notasi yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 95%.

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat bervariasi antara 24,64 mm hingga 48,70 mm. Setelah dilakukan uji lanjut dengan Duncan diketahui bahwa pada perlakuan ekstrak 25% memiliki diameter zona hambat terendah yaitu 24,64 mm tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak

konsentrasi 50% dan 75%. Perlakuan dengan kontrol positif (diberi *clindamycin*) menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 48,70 mm dan konsentrasi 100% yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Dapat dilihat zona hambat yang terbentuk pada Gambar 4.1 sebagai berikut:



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 4.1 zona hambat yang terbentuk dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun elo yaitu: (a) Kontrol positif (*Clindamycin*), (b) Konsentrasi 25%, (c) Konsentrasi 50%, (d) Konsentrasi 75% dan (e) Konsentrasi 100%.

4.2 Pembahasan

Hasil pengukuran pada Tabel 4.1 menunjukkan rata-rata diameter zona hambat aktivitas antibakteri dari ekstrak daun elo dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% dan kontrol dalam pengamatan berpengaruh terhadap pertumbuhan dari bakteri *S. aureus*. Diameter zona hambat yang terbentuk membuktikan bahwa ekstrak daun elo mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hal ini dikarenakan adanya faktor senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak daun yaitu saponin, flavonoid dan juga alkaloid. Menurut Surjowardojo *et al.*(2015:43) besarnya diameter dari aktivitas antibakteri dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu aktivitas sangat kuat (≥ 21 mm), aktivitas kuat (11-20 mm), aktivitas sedang (6-10 mm) dan aktivitas lemah (≤ 5 mm). Pengukuran rata-rata diameter zona hambat aktivitas antibakteri yang telah dilakukan dari ekstrak daun elo dengan berbagai konsentrasi menunjukkan kategori sangat kuat.

Diameter zona hambat ekstrak daun elo dengan konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% dalam menghambat bakteri *S. aureus*. Aktivitas antibakteri pada konsentrasi 25%, 50% dan 75% berbeda nyata terhadap konsentrasi 100%. Sedangkan konsentrasi ekstrak 25% tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi 50% dan 75% hal ini disebabkan karena perbedaan besar zona hambat yang tidak begitu besar. Menurut Elifah (2010:52) yang menyatakan bahwa diameter dari zona hambat yang terbentuk tidak selalu besar sebanding dengan tingginya konsentrasi dari ekstrak, hal ini dapat terjadi karena perbedaan kecepatan difusi dari senyawa antibakteri yang memberikan diameter hambat yang berbeda pada waktu tertentu. Perbedaan besarnya hambatan untuk masing-masing konsentrasi

dapat disebabkan oleh perbedaan besar kecilnya konsentrasi, banyak sedikitnya kandungan zat aktif antimikroba yang terkandung dalam ekstrak, kecepatan difusi bahan antimikroba ke dalam medium dan inkubasi, komponen media, waktu inkubasi dan aktivitas metabolik mikroorganisme.

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak dari daun elo memiliki efek antibakteri untuk menghambat pertumbuhan dari bakteri *S. aureus*, tetapi kemampuan ini lebih kecil dibandingkan dengan antibiotik *clindamycin*. Menurut Tuna *et al* (2015:69) hal ini mungkin dikarenakan konsentrasi kepekatan ekstrak daun belum diketahui dengan tepat *minimal inhibitor concentration* dari ekstrak terhadap bakteri *S. aureus*, sedangkan pada antibiotik *clindamycin* yang digunakan sudah diketahui *MIC (minimal inhibitor concentration)* nya terhadap bakteri *S.aureus*, sehingga besar zona hambat yang terbentuk belum sebanding dengan zona hambat yang terbentuk pada antibiotik *clindamycin* yang digunakan sebagai kontrol positif.

Zona hambat yang dibentuk oleh antibakteri dari kontrol *clindamycin* 2% yaitu 48,70 mm dan termasuk kategori yang sangat kuat. Menurut Mulawarmanti *et al* (2015:70) *clindamycin* merupakan obat yang sering digunakan yang cukup baik untuk bakteri *S. aureus* dan anaerob. *Clindamycin* bekerja dengan cara mengikatkan dirinya pada subunit 30S dari ribosom bakteri yang berperan dalam menghambat sintesis protein dengan menghalangi perlekatan dari *tRNA-aminoasil* yang bermuatan, sehingga *clindamycin* dapat menghalangi penambahan asam amino baru pada rantai peptida yang terbentuk. Adanya gangguan sintesis protein pada bakteri dapat mengakibatkan kematian dari sel bakteri, sehingga proses inflamasi akan menjadi lebih cepat yang dapat mempengaruhi percepatan

dari penyembuhan luka. Pada saat yang sama terjadi proses reparasi yang mana baru selesai sempurna setelah bakteri mati sehingga dapat terjadi penyembuhan luka. Proses dari penyembuhan luka terjadi secara terus-menerus dimana sel inflamasi epitel, trombosit, endotel dan fibroblas berinteraksi untuk mengembalikan kerusakan pada jaringan dengan cara memproduksi kolagen.

Pemberian ekstrak daun elo (*F. racemosa* L.) terlihat hasil signifikan pada nilai rata-rata jumlah area hambat yang terbentuk pada setiap konsentrasinya yaitu 25% (24,64 mm), 50% (27,47 mm), 75% (31,11 mm), 100% (34,83 mm) dan kontrol *clindamycin* 2% (48,70 mm). Dapat dilihat bahwa konsentrasi terendah yaitu 25% sudah terdapat antibakteri sehingga sudah mampu menghambat proses pertumbuhan bakteri. Menurut Qomariah *et al* (2018:99) diameter suatu zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi dari senyawa antibakteri pada konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda pula. Terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram menunjukkan adanya aktivitas senyawa antibakteri terhadap bakteri uji yaitu *S. aureus*. Dilihat dari daerah bening yang ada disekitar kertas cakram, maka semakin besar zona hambat yang terbentuk maka semakin banyak bakteri yang mati.

Daun elo (*F. racemosa* L.) diketahui mengandung senyawa berupa saponin, flavonoid dan juga alkaloid (Rawat *et al.*, 2013:16). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Supomo *et al* (2015:5-6) yang menyatakan bahwa kandungan saponin, tanin, alkaloid dan flavonoid memiliki potensi antibakteri. Mekanisme kerja dari senyawa saponin sebagai antibakteri adalah

dengan menurunkan tegangan permukaan sehingga dapat mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan yang mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu melalui penghambatan dari sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati. Sedangkan flavonoid diketahui memiliki sifat antibakteri dimana mekanisme kerjanya yaitu dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran dari sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler.

Menurut Lestari *et al* (2020:245) *S. aureus* tergolong bakteri gram positif yang memiliki sekitar 50% peptidoglikan (murein) lapis tunggal yang membentuk struktur yang tebal dan juga kaku, dan asam teikoat yang mengandung alkohol (gliserol atau ribitol) dan fosfat sebagai komponen utama dinding sel. Kandungan lipida rendah (sekitar 1 hingga 4%), serta memiliki susunan dinding sel yang kompak. Bakteri gram positif memiliki dinding sel dengan lapisan peptidoglikan yang terletak di bagian membran luar lebih tebal dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Lapisan peptidoglikan yang tebal tersebut yang menyebabkan bakteri gram positif lebih peka terhadap pemberian antibakteri.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil bahwa daun elo dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hasil yang didapatkan ini dijadikan sebagai referensi dalam membuat bahan ajar mikrobiologi terapan dalam bentuk *booklet*. *Booklet* yang dibuat terdiri atas halaman sampul (Judul media, institusi penerbit), daftar isi, pendahuluan, isi booklet, penutup dan daftar pustaka. Ukuran kertas yang digunakan dalam pembuatan booklet adalah berukuran setengah dari kertas A4 atau 15 cm x 21 cm.

Huruf yang digunakan dalam *booklet* yaitu arial dengan ukuran 11

Produk dari hasil penelitian “Pengaruh Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Sebagai Materi Pengayaan Praktikum Mikrobiologi Terapan” ini digunakan sebagai materi pengayaan praktikum mikrobiologi dalam bentuk *booklet*. Menurut Nuzalifa, et al (2018:318) keunggulan dari *booklet* sebagai media bahan ajar yaitu *booklet* memiliki tampilan desain dan juga gambar yang menarik, yang dilengkapi dengan gambar serta informasi yang ditulis secara sistematis agar mudah dipahami pembaca sehingga dapat membantu dan memfasilitasi pembaca sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Gambar yang menarik serta langkah kerja yang ditulis secara sistematis dapat membantu pembaca lebih mudah memahami isi *booklet*.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak daun elo sebagai berikut :

1. Ekstrak daun elo (*Ficus racemosa* L.) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.
2. Konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* yaitu pada kontrol positif (Clindamycin) sedangkan konsentrasi ekstrak daun elo (*Ficus racemosa* L.) yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu konsentrasi 50%.

5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka implikasi dari penelitian ini, yaitu:

1. Implikasi Teoretis

Hasil penelitian ini digunakan sebagai informasi manfaat dari daun elo (*F. racemosa* L.) sebagai alternatif obat penyakit kulit.

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai kegiatan praktikum mata kuliah Mikrobiologi Terapan pada materi pengaruh agen kemoterapeutik.

5.3 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh saran untuk penelitian selanjutnya menggunakan antibiotik lain sebagai kontrol dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak daun elo dalam menghambat pertumbuhan bakteri lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, R. R., Khotimah, S & Turnip, M. (2015). Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Protobiont*. 4 (1), 52-57.
- Anam, C., Agustini, T., & Romadhon, R. (2014). Pengaruh Pelarut Yang Berbeda Pada Ekstraksi Spirulina Platensis Serbuk Sebagai Antioksidan Dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 106–112.
- Arfani, Nurfitri. (2021). *Identifikasi Bakteri Staphylococcus aureus Pada Kulit*. Yogyakarta : Penerbit Dkbn Indonesia.
- Brooks GF, Butel JS, Carroll KC, Morse SA. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Kirby WMM, Sherris JC, Turck M. (2013). *Medical Microbiology*. 26th Ed. USA : McGraw .Hill. 1-877.
- Christie, C. D. Y & Lestari, N. A. (2019). Pengembangan Media Ajar Berdasarkan Penelitian Analisis Morfologi Durian Di Jawa Timur. *Jurnal Koulutus*, 2(September 2019), 21.
- Citra, B. S, Darwis, W & Sariyanti, M. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Akar Tanaman Lauh Putih (*Ficus racemosa* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae* Penyebab Diare. *JKR (Jurnal Kedokteran Raflesia*. Vol 5(1)
- Crossley KB, Jefferson KK, Archer G & Fowler Jr VG.(2009). *Staphylococci in Human Disease*. Germany: Wiley-Blackwell.
- Edi Kamal, S., & Tiara, D. L. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Pepino (*Solanum Muricatum* Ait) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 15–18.
- Ekawati, R.E, Lestari, D & Suryanto, I. (2018). Identifikasi *Staphylococcus aureus* dan Hitung Total Jumlah Kuman pada Bakpia Kacang Hijau. *Jurnal Sain Health*. 2 (2).
- Elifah, Esty. (2010). Uji Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Senggani (*Melastoma candidum*, D.Don) Terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *Skripsi*. FMIPA UNS, Surakarta.
- Fitriyah, L & Gunawan, Z. 2020. *Pengembangan Booklet Sebagai Sarana Edukasi Tumbuh Kembang Anak Berbasis Masyarakat*. Pasuruan : Lembaga Academic & Research Institute.
- Giguère S, J, F. Prescott., dan Dowling, P. M. (2013). *Antimicrobial Therapy in*

Veterinary Medicine. Edisi ke-5. USA: Wiley Blackwell.

- Habibah, R., Atmaka, W., & Anam, C. (2015). Pengaruh Penambahan Tomat Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensoris Selai Semangka (*Citrullus vulgaris*, Schrad). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 21-29. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12790>.
- Hasanah, U., Saptasari, M., & Dahlia. (2017). Studi Jenis dan Potensi Obat pada Tumbuhan *Ficus*. *Jurnal Pendidikan*, 2(7), 986–990.
- Hasnawati dan Prawita, E. (2010). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri dari Daun *Eupatorium odoratum* L. Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Majalah Obat Tradisional*. 41-50.
- Intika, T. (2018). Pengembangan Media Booklet *Science For Kids* Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*. 01(1), 10-17.
- Kusmiyati & Agustini, N. W. R. (2010). Uji Aktivitas dari Mikroalga (*Porphyridium cruentum*). *Biodiversitas*. 8(1), 48 senyawa-53.
- Kristanti, A. N., Aminah, N.S., Tanjung, M & Kurniadi, B. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Lestari, A, L., Noverita & Permana, A. (2020). Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschechia coli*. *Jurnal Pro-Life*. 7 (3), 237-250.
- Meilina, N. E., dan Hasanah, A. N. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmaka*. 16(2), 322-328.
- Mulawarmanti, D., Azmi, F. N & Prameswari, N. (2015). Efektifitas Perbandingan Kombinasi *Clindamycin* dan Ekstrak *Nannochloropsis oculata* Terhadap Kepadatan Kolagen pada Osteomielitis Mandibula. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 9(1), 64-73.
- Nasution, R., Mustanir, Marianne & Marzuki, I. (2016). Isolation compound anti-obesity from the Bark Ara (*Ficus racemosa*) of Aceh. *Oriental Journal of Chemistry*, 32(5), 2693–2699.
- Nurzaman, F., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2018). Identifikasi Kandungan Saponin dalam Ekstrak Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) dan Daya Surfaktan dalam Sediaan Kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8 (2), 85–93. <https://doi.org/10.22435/jki.v8i2.325>
- Nuzalifa, Y. U, Hastuti, U. S & Sueb. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Penyuluhan tentang Pembuatan Nata de Melon bagi

- Masyarakat Petani. *Jurnal Pendidikan*, 4(3), 317-321.
- Puspita, A, Kurniawan, A.D., & Rahayu, H.M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* pada Materi Sistem Imun Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*.4 (1), 64-73.
- Qomariah, N., Handayani, R & Friskila, A. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Batang Tumbuhan Saluang Belum Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*. 4 (1), 90-101.
- Raharjo, B., dan Supriyadi, A. (2010). Mix Culture Inoculant Production Of Phosphate Solubilizing And Indole Acetic Acid (Iaa) Producer Rhizobacteria With Ambarawa Peat Soil Rawa Pening As Carrier. *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*. 18(2), 69-81
- Rahayu, P.D.S., Artini, G.A & Mahendra, A.N. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Atcc 25923 Secara *In Vitro*. *Jurnal Medika Udayana*. 8(10),1-6.
- Rasyid, M., Irawati, M.H., & Saptasari, M. (2017). Anatomi Daun *Ficus racemosa* L. (Biraeng) dan Potensinya di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Jurnal Pendidikan*. 2(6)
- Rawat, P., Rawat, P., Kumar, P., & Pradesh, U. (2013). *Extraction and Isolation of A -Amyrin Acetate From the Fruits of Ficus*. 1(1), 15–18.
- Sada, J. T., & Tanjung, R. H. R. (2010). Keragaman Tumbuhan Obat Tradisional di Kampung Nansfori Distrik Supiori Utara, Kabupaten Supiori-Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 2 (2), 39-46.
- Sariyem, Sadimin, Sunarjo, L., & Haniyati, M. (2015). Efektifitas Ekstrak Daun Sukun Hasil Perebusan Terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 02(2), 104–109.
- Singh, A. K., Ansari, M. T., & Raghav, P. (2013). *Pharmacological Potentials of Ficus racemosa - A Review*. September.
- Supomo., Siswanto, E & Rukmana. (2015). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garciniamangostana* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermis* ATCC49461. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 3 (2), 1-8.
- Surjowardojo, P.,T. E. Susilorini., dan G. R. B. Sirait. (2015). Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 16(2), 40-48.
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan

Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>.

- Tiwari, P., Kumar, B, Kaur, M., Kaur, G & Kaur, H. (2011). Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. Vol.1: issue 1
- Trihastuty, A., Aini, S, R & Hamdin, C, D. (2019). Efek Ekstrak Petroleum Eter Daun Ara (*Ficus racemosa* Linn.) pada Indeks Fagositosis Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 17 (2), 169-174.
- Tuna, M. R., Kepel, B. J & Leman, M. A. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 4(4), 65-70.
- Ulfah, M., Rahayu, P., & Rossita, D.L. (2015). Kajian Morfologi Tumbuhan Lokal Berpotensi Penyimpan Air: Konservasi Air di Karangmanggis, Boja, Kendal, Jawa Tengah. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(3), 421
- Wahyudi. (2019). Pengaruh ekstrak daun jambu biji (*Psidium Guajava* L.) terhadap konsentrasi hambat minimum *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Makassar : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Wahyuni, R., Guswandi., H.Rivai. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*. 6(2), 126-133.
- Yanti , Y. N., & Mitika, S. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2(1), 158-168.
- Yusuf, M., Saraswati, U., & Ahmad, T. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Perang Lasem Dalam Bentukbooklet Untuk Pembelajaran Sejarah Lokal Di Smanegeri 1 Lasem. *Indonesian Journal of History Education*, 7(1), 50–58. <https://doi.org/10.15294/ijhe.v7i1.32287>.
- Zaharah, P., Noriko, N., & Pambudi, A. (2017). Analisis Vegetasi *Ficus Racemosa* L. Di Bantaran Sungai Ciliwung Wilayah Pengadegan Jakarta Selatan. *Bioma*, 12(2), 74.

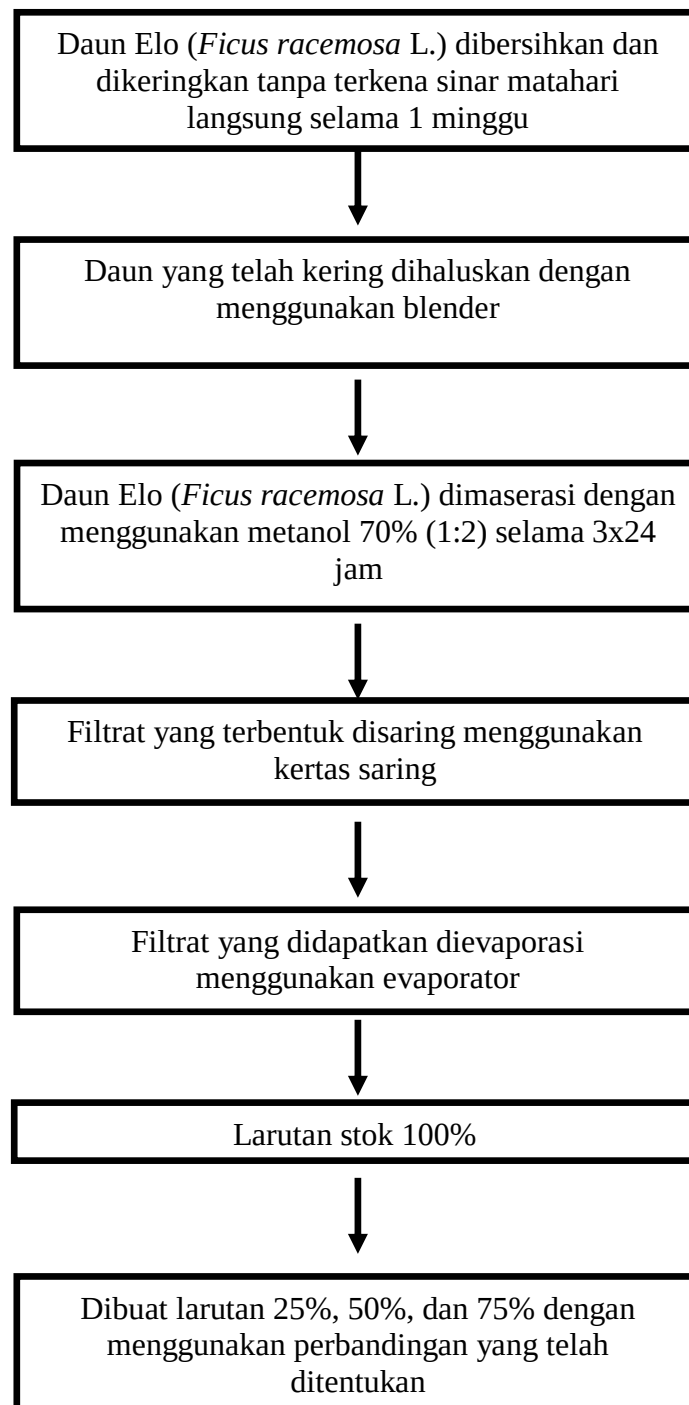
Lampiran 1. Denah Percobaan

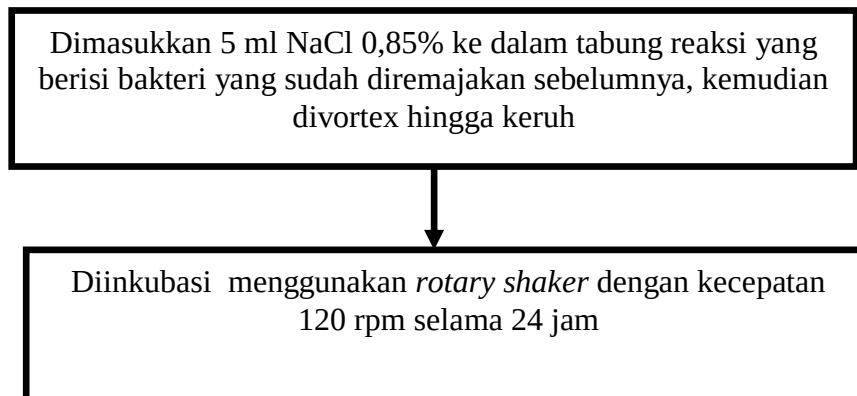
P0.5	P3.1	P1.5	P4.1	P0.3
P4.4	P0.2	P3.3	P0.1	P1.3
P1.2	P0.4	P4.2	P2.5	P2.2
P4.5	P3.4	P2.1	P4.3	P3.2
P2.3	P1.4	P2.4	P3.5	P1.1

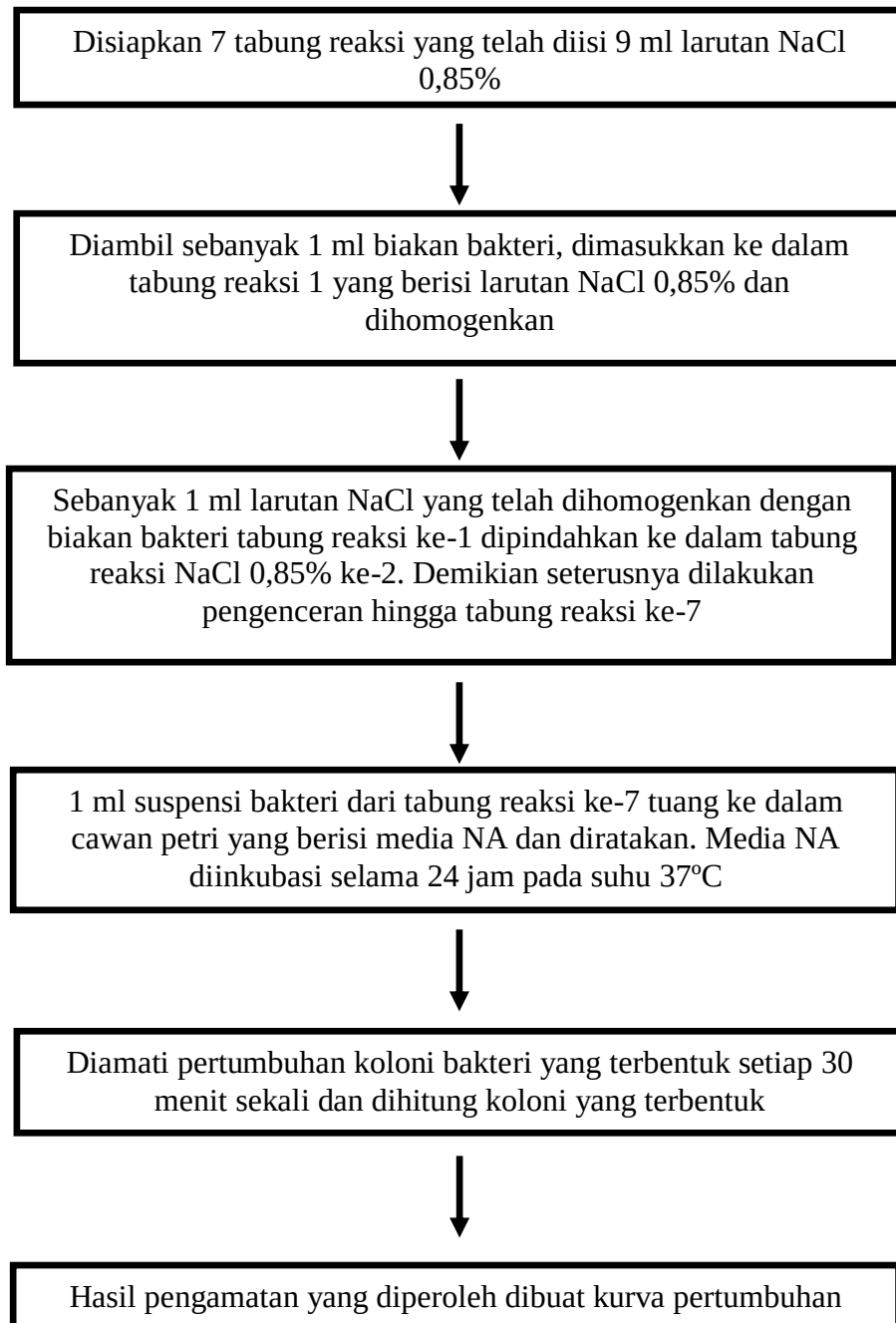
Keterangan: Penempatan perlakuan pada setiap ulangan dilakukan secara acak

P0 s/d P4 ➡ Kode Perlakuan

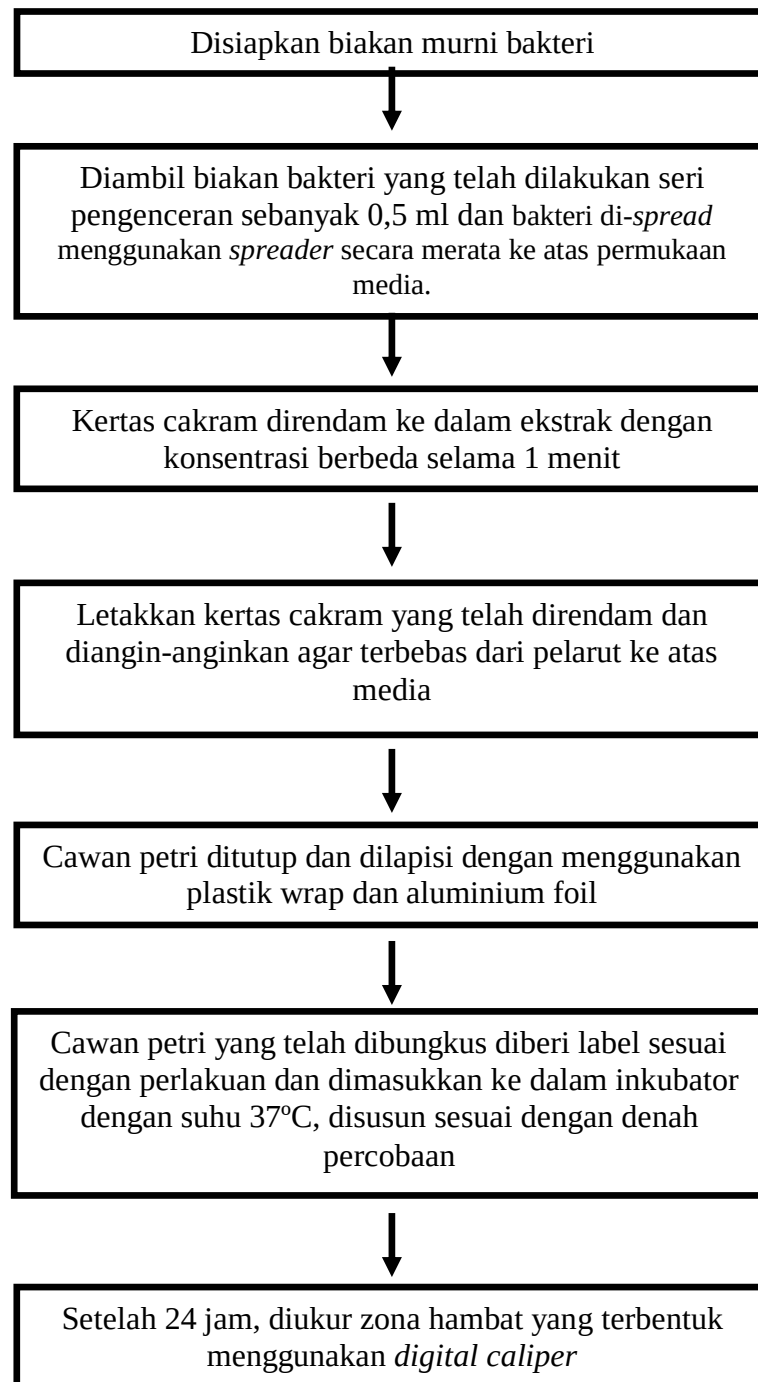
1 s/d 5 ➡ Nomor Ulangan

Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.)

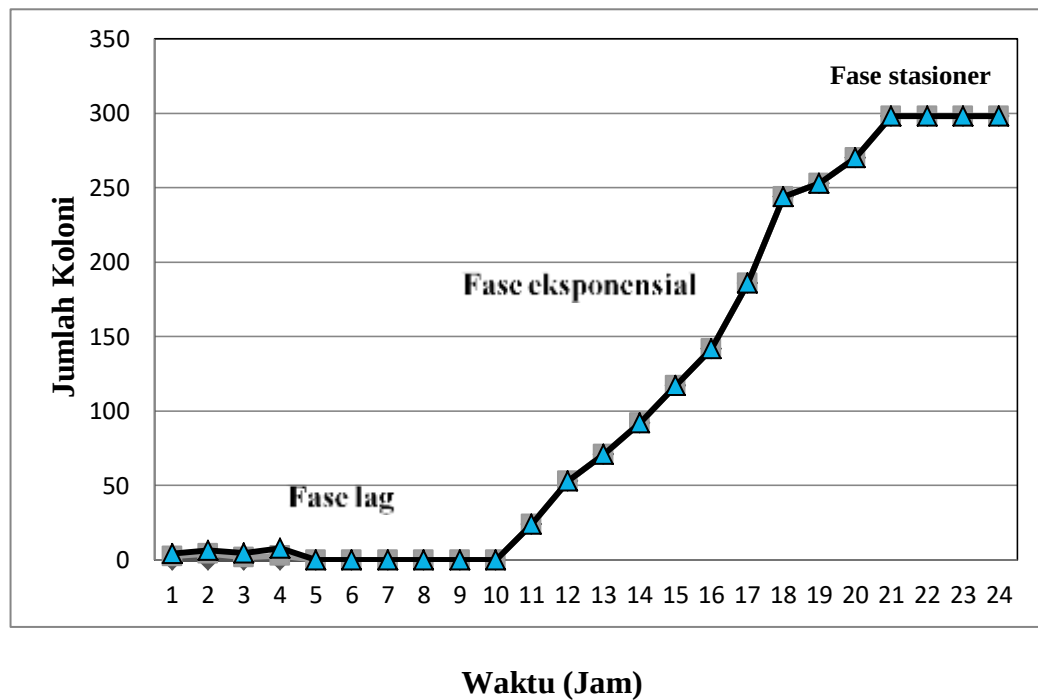
Lampiran 3. Diagram Alir Aktivasi Bakteri *S. aureus*

Lampiran 4. Diagram Alir Pembuatan Kurva Pertumbuhan Bakteri

Lampiran 5. Diagram Alir Uji Ekstrak Daun Elo (*Ficus racemosa* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. aureus*



Lampiran 6. Kurva Pertumbuhan *S.aureus*



Lampiran 7. Analisis statistik diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *S.aureus*

Analisis statistik diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *S.aureus*

Ulangan	Perlakuan					Total
	P0 (Clindamycin)	P1 (25%)	P2 (50%)	P3 (75%)	P4 (100%)	
U1	52,73	24,43	11,20	32,82	36,01	
U2	44,49	22,93	37,34	34,69	37,21	
U3	44,11	26,04	27,84	35,78	33,77	
U4	49,64	25,03	32,92	25,43	43,51	
U5	52,53	24,78	28,06	26,84	23,64	
Jumlah	243,50	123,21	137,36	155,56	174,14	833,77
(Jumlah) ²	59.292,25	15.180,70	18.867,77	24.198,91	30.324,74	147.864,37
Rata-rata	48,70	24,64	27,47	31,11	34,83	166,75

Ulangan	Jumlah Kuadrat					Total
	P0	P1	P2	P3	P4	
U1	2.780,45	596,82	125,44	1.077,15	1.296,72	
U2	1.979,36	525,78	1.394,27	1.203,39	1.384,58	
U3	1.945,69	678,08	775,06	1.280,21	1.140,41	
U4	2.464,13	626,50	1.083,72	646,68	1.893,12	
U5	2.759,40	614,05	787,36	720,38	558,85	
Jumlah	11.929,03	3.041,23	4.165,85	4.927,81	6.273,68	30.337,60

1. Derajat Bebas (DB)

$$a) \text{dbT} = (t \times r) - 1$$

$$= (5 \times 5) - 1$$

$$= 25 - 1$$

$$= 24$$

$$b) \text{dbP} = t - 1$$

$$= 5 - 1$$

$$= 4$$

$$c) \text{dbG} = t (r - 1)$$

$$= 5 (5 - 1)$$

$$= 5 \times 4$$

$$= 20$$

2. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{rt} \\
 &= \frac{833,77^2}{5 \times 5} \\
 &= \frac{695.172,41}{25} \\
 &= 27.806,90
 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Tengah (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ii}) - FK \\
 &= 30.337,60 - 27.806,90 \\
 &= 2.530,70
 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{147.864,37}{5} - 27.806,90 \\
 &= 29.572,87 - 27.806,90 \\
 &= 1.765,97
 \end{aligned}$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 2.530,70 - 1.765,97 \\
 &= 764,73
 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{1.765,97}{4} = 441,49$$

7. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{764,73}{20} = 38,24$$

8. F Hitung

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{441,49}{38,24} = 11,54$$

9. Kesimpulan

Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Dalam artian terdapat pengaruh ekstrak daun elo terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Tabel ANOVA

Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)	KET
Perlakuan	4	1.765,97	441,49	11,54	2,87	H0 DITOLAK
Galat	20	764,73	38,24			
Total	24	2.530,70				

Uji Beda Jarak Duncan New Multiple Range Test (DNMRT)

1. Hitung nilai SSR dari tabel

P	2	3	4	5
SSR 5%	2,95	3,10	3,19	3,25

Keterangan:

$\alpha = 0,05$

Galat = 20

Perlakuan = 5

2. Hitung nilai LSR

P	2	3	4	5
LSR 5%	8,14	8,56	8,80	8,97

Keterangan:

$$KTG = 38,24$$

$$r = 5$$

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{38,24}{5}} = 2,76$$

$$\begin{aligned} \text{a. } LSR_2 &= SSR_2 \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= 2,95 \sqrt{\frac{38,24}{5}} \\ &= 2,95 \times 2,76 \\ &= 8,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } LSR_3 &= SSR_3 \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= 3,10 \sqrt{\frac{38,24}{5}} \\ &= 3,10 \times 2,76 \\ &= 8,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } LSR_4 &= SSR_4 \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= 3,19 \sqrt{\frac{38,24}{5}} \\ &= 3,19 \times 2,76 \\ &= 8,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } LSR_5 &= SSR_5 \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= 3,25 \sqrt{\frac{38,24}{5}} \\ &= 3,25 \times 2,76 \\ &= 8,97 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rataan	Beda Jarak				Notasi
		2	3	4	5	
P1	24,64	2,83	6,47	10,19	24,06	a
P2	27,47	3,64	7,36	21,23		ab
P3	31,11	3,72	17,59			ab
P4	34,83	13,87				b
P0	48,70					c
SSR		2,95	3,10	3,19	3,25	
LSR		8,14	8,56	8,80	8,97	

Perlakuan	Rataan	Notasi
P1	24,64	a
P2	27,47	ab
P3	31,11	ab
P4	34,83	b
P0	48,70	c

Analisis Data Zona Hambat Bakteri Menggunakan SPSS

Test of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: zona_hambat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1765,979 ^a	4	441,495	11,546	,000
Intercept	27806,897	1	27806,897	727,181	,000
Perlakuan	1765,979	4	441,495	11,546	,000
Error	764,786	20	38,239		
Total	30337,662	25			
Corrected Total	2530,765	24			

a. R Squared = ,698 (Adjusted R Squared = ,637)

Post Hoc Test

Homogeneous Subsets

Zona_hambat

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
P1	5	24,6420		
P2	5	27,4720	27,4720	
P3	5	31,1120	31,1120	
P4	5		34,8280	
P0	5			48,7000
Sig.		,132	,089	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

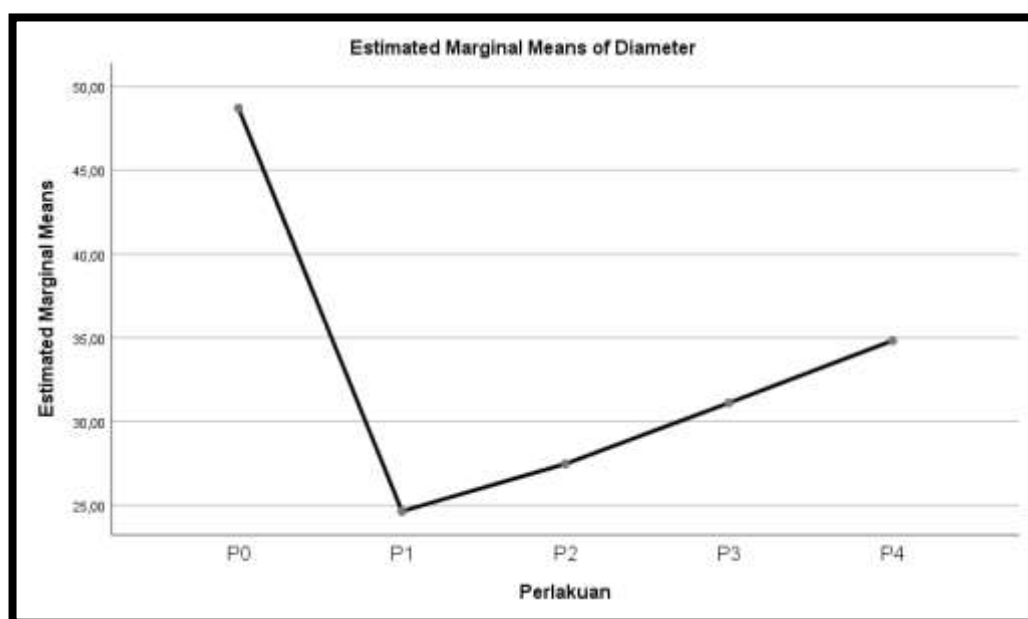
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 38,239.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

b. Alpha = 0,05.

Profile Plots



Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Daun elo



Pengeringan daun



Proses maserasi



Proses penyaringan



Proses evaporasi



Pengenceran ekstrak daun elo



Konsentrasi ekstrak yang digunakan



Aktivasi bakteri *S. aureus*



Pengenceran bakteri *S. aureus*



Kurva Pertumbuhan *S. aureus*



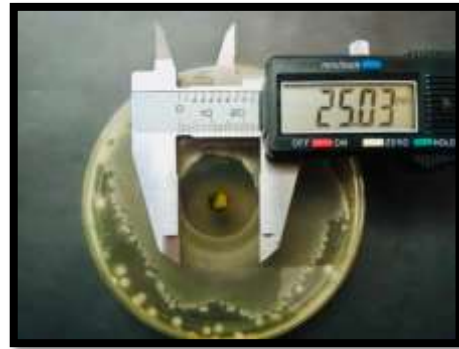
Penuangan media pada cawan petri



Menstreak isolat murni *S. aureus*



P0 (Kontrol)



P1 (25%)



P2 (50%)



P3 (75%)



P4 (100%)

Lampiran 9. Booklet



Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala bimbingan, Rahmat, Taufik, dan Hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan booklet pengaruh ekstrak daun ete terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ini dalam bentuk maupun ilmu yang sangat sederhana. Semoga booklet ini dapat dipergunakan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi pembaca.

Booklet ini merupakan output dari kegiatan penelitian penulis tentang pengaruh ekstrak daun ete terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Harapan penulis semoga booklet ini membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, sehingga penulis dapat memperbaiki bentuk maupun isi buku ini sehingga kedepannya dapat lebih baik.

Penulis menyadari bahwa di dalam pembuatan booklet masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap kepada para pembaca untuk memberikan masukan-masukan yang bersifat membangun untuk kesempurnaan booklet ini. Semoga booklet ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan para pembaca.

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
Tumbuhan Ete (<i>Pilea inermis</i> L.)	1
Manfaat Tumbuhan Ete	2
Kandungan Kimia Daun Ete	3
Fitotek	4
Mekanisme Kerja Antibakteri	5
Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	6
Metode Pengujian Antibakteri	7
Uraian dan Waktu Penelitian	9
Daftar Penelitian	9
Samuel	9
Teknik Pengumpulan Sampel	9
Teknik Pengumpulan Data	10
Teknik Analisis Data	10
Prosedur Penelitian	10
Hasil Penelitian	14
Pembahasan	25
Kesimpulan	26
Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

Kata Pengantar ii

Pengaruh Ekstrak Daun Ete (*Pilea inermis* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

iii

Tumbuhan Elo (*Ficus racemosa* L.)

1. Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Elo

Ficus adalah tumbuhan Angiospermae, yang termasuk dalam keluarga Moraceae dan berbunga di ketiak ketiak daun. Ficus mempunyai beberapa bentuk, pertumbuhan diklasifikasi menjadi pohon besar, tanaman merambat, epifit dan semak. Ficus mempunyai karakteristik berupa getah dengan jantuk yang sangat banyak pada kulit kayu, perantara dan pada daun (Rajul et al, 2017:861). Secara morfologi *F. racemosa* L., mempunyai ciri daun yang berwarna hijau tua, halus serta mengkilap, dengan panjang daun kurang lebih 7-10 cm, bentuk daun menyering, tidak bergerundul dan ditumbuhi di bagian bawah, berkecambah dari dalam jantuk yang banyak (Singh, et al, 2013:29). Tumbuhan ini memiliki sifat perantara yang berkayu dan sering untuk membuat di dalam rumah (Riba et al, 2016:421). Berikut adalah Gambar 1.1 menunjukkan bentuk pohon elo.



Gambar 1.1 Ficus (*Ficus racemosa* L.)
(Ravari et al., 2013:10)

Klasifikasi tumbuhan <i>Ficus racemosa</i> Singh et al (2013:30) adalah sebagai berikut:	
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Ericales
Familia	: Moraceae
Genus	: Ficus
Spesies	: <i>Ficus racemosa</i> L.

2. Manfaat Tumbuhan Elo

Daun *F. racemosa* L.) dimanfaatkan sebagai obat kulit, demam, sakit dan flu. Barknya digunakan untuk pengobatan batuk kering, penyakit ginjal dan flu, tedi, serta dapat berguna sebagai pengobatan kanker, gangguan pada darah, rematik berakut, kanker dan juga selulitis. Akarnya dimanfaatkan untuk pengobatan diabetes, diabetes, juga pada penyakit ginjal, peradangan kanker dan influenza. Kulit pada tanaman elo digunakan untuk pengobatan wasir, kulit, diabetes, pertumbuhan dan sakit gigi. Getah dari akar tanaman elo digunakan sebagai obat penyakit diabetes (Singh et al, 2013:29).



Metode Pengujian Antibakteri

Antibakteri adalah bahan dan senyawa yang mampu menghambat pada kelompok bakteri. Antibakteri bisa dilakukan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan pada dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas dari membran sel atau menghambat pengangkutan stuff dari membran sel, antibakteri yang dapat menghambat siklus protein dan antibakteri yang dapat menghambat siklus asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri terbagi dari dua macam yaitu aktivitas bakterisidal (dapat menghambat pertumbuhan tetapi tidak dapat membunuh patogen) dan aktivitas bakterisidal (dapat membunuh patogen dalam waktu yang lama). Uji aktivitas antibakteri bisa dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran (Kusumawati dan Agusti, 2010:40).

1. Metode Difusi

Metode difusi yaitu salah satu metode yang sering dipakai. Metode difusi ini bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu metode patch, metode sumbu saringan dan metode cakram kertas.

a. Metode Cakram Kertas (Cara Kirby Bauer)

Salah satu metode cakram kertas (Kirby Bauer) digunakan untuk cakram saringan agar difusi yang berguna sebagai tempat untuk mengukur zona inhibisi. Kertas saringan yang mengandung suatu zat antimikroba diletakkan pada benang agar yang sudah dibekukan dengan mikroba uji, kemudian diletakkan pada media dan suhu tertentu, yang sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji yaitu pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Pada metode ini, presensi aktivitas diberikan dari kemampuan difusi zat antimikroba pada benang agar yang telah dibekukan dengan mikroba uji (Kusumawati dan Agusti, 2010:40; Munzir Kusumawati dan Agusti, 2010:40) sehingga dua macam zona hambat yang terbentuk dari cara Kirby Bauer, yaitu:

1. Zona radial merupakan zona daerah yang terbagi di sekitar titik dimana zona telah tidak ditumbuhi selama pertumbuhan dari bakteri. Papan dari antibakteri standar dengan ukuran diameter dari zona radial terbagi.
2. Zona tradisional merupakan zona daerah yang terbagi di sekitar titik dimana pertumbuhan dari bakteri dihambat oleh antibakteri tetapi tidak dihilangkan.



Dan difusi ini akan uji difusi dilakukan dengan menggunakan diameter yang sama besar yang tidak mempengaruhi ukuran zona pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekitar zat antimikroba pada zona inhibisi bakteri yang merupakan petunjuk dari adanya suatu respon penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Semakin besar diameter dari zona hambat terbentuk, maka akan semakin besar pada kemampuan difusi zat antimikroba tersebut (Kusumawati dan Agusti, 2010:40; Nurjannah et al (2015:4), menyebarkan hasil uji zona hambat dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kategori Kemampuan Uji Antibakteri Berdasarkan Zona Hambat Yang Terbentuk Menurut Nurjannah et al (2015:4).

Diameter	Kategori zona hambat
< 5 mm	Low
6-10 mm	Medium
11-20 mm	Good
> 21 mm	Significant



PROSEDUR KERJA

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPT Laboratorium Produktivitas Binatang Ternak (LPT) dan UPT Laboratorium Dasar dan Terpadu (UPT-LDT) Universitas Jember pada bulan Maret sampai dengan April 2022.

2. Design Penetration

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi (TIC) terhadap hasil belajar siswa di kelas IPS. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen. Sampel penelitian adalah siswa kelas IPS di SMP Negeri 1 Kota Palembang. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar IPS. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi (TIC) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar IPS siswa di kelas IPS. Hal ini dapat dilihat dari nilai t-hitung yang lebih kecil dari nilai t-tabel.

- P0 = Classification 0% de succes
- P1 = 25%
- P2 = 50%
- P3 = 75%
- P4 = 100%

Setiap peternakan diberikan 4 ekor ayam 5 hari pengamatan, sehingga jumlah peternakan adalah 5 x 3 = 25 sesuai saat penelitian.

3. Sample

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel dari bahan tanaman yaitu daun *Ch. formosensis* L. yang dipilih dari Desa Tanjung Tiram, Kabupaten Tanjung Jabung Barat sebanyak 5 kg sampel hasil dan setelah dikeringkan yang diperoleh sampel kering sebanyak 1 kg. Diambil dengan 5 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah semua uji percobaan yaitu 20 tahun percobaan.

4. Teknik Pengambilan Sampel

[illegible]

5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yang digunakan yaitu observasi, pengisian dan dokumentasi. Adapun parameter pengukuran yang diukur adalah besarnya time budget time hollow yang terbuang pada suatu pertambahan waktu yang lebih singkat dan konstan serta yang terbuang pada tahanan dari itu.

4. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah secara umum hasil yang terbaik. Parameter secara statistik yang terbaik ini berdasarkan pada koefisien statistik, dan nilai yang diberikan. Data yang diperoleh kemudian data diolah dengan menggunakan Uji *t*-test of Variance (ANOVA) dan uji-tolérance terhadap pengaruh pada perbedaan media akan dibandingkan dengan tolérance uji *t*-test dan Uji-tolérance (ANOVA) pada awal penelitian 90% (Rahmah et al., 2013:12).

7. Prosedur Penelitian

2.1. Axiomatic Framework

[illegible]

Kertas yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas manila E. astoria, WA (Chemtec Paper), Susceptible Sheet (NSR), beratnya 70%, Chlorine-free, NaCl 0.005%, without having than etc (F. maxsonia E.). Kertas label, kertas millimeter, kertas kalender, aluminium foil, kertas laring, vapor shield dan beberapa jenis lain.

7.3 Sterilized

[illegible]

7.3 Pembuatan Elektrolit Durel (Durel solution 1.2)

Pembuatan elektrolit dari duran dan (D. monomer 1.2) ini pada duran dan dipotong sebanyak 5 kg. Duran dan (D. monomer 1.2) yang sudah dipotong dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci dengan air bersih yang mengalir, lalu dipaparkan sinar matahari—kemudian yang terakhir di duran. Duran yang dipaparkan matahari duran yang bagus, yaitu duran tidak terdapat bagian yang berlobang. Selanjutnya dibersihkan dengan cara dibersihkan dengan menggunakan air yang tidak terkontaminasi dengan kotoran, untuk menghindari terkontaminasi kemudian duran dimasukkan ke dalam duran. Pengaliran dilakukan selama 1 minggu pada suhu ruangan, kemudian duran yang telah kering dikalor hingga menjadi serbuk.

Selanjut duran dan yang sudah dipotong sebanyak 5 kg dibersihkan dengan menggunakan metode tersebut dengan standar 70%. Proses ini akan dilakukan pada 5 kg serbuk duran dan diberikan dengan menggunakan metode dengan perbandingan 1:2 sampai tercampur, selanjutnya di duran selama 3x24 jam dengan menggunakan standar ini. Selanjutnya, duran akan dipotong selama 24 jam untuk selama 3 minggu. Setelah duran selama 3x24 jam duran yang dipaparkan matahari dibersihkan dengan bahan yang, dengan proses tersebut hingga duran yang dipaparkan matahari. Hasil pengaliran elektrolit kemudian dimasukkan pada suhu 40°C sehingga dipaparkan bahan elektrolit 80% (Mulyono et al., 2014:127-128). Tujuan pengaliran ini juga untuk mengapakan seluruh bagian yang dibersihkan dengan hingga ke bagian yang terdapat elektrolit ke dalam hasil sampel yang telah dibersihkan. Selanjutnya bahan kemudian dimasukkan ke dalam hasil sampel yang telah dibersihkan. Selanjutnya bahan kemudian dimasukkan ke dalam hasil sampel yang telah dibersihkan sehingga konsentrasi elektrolit 20%, 30% dan 70% elektrolit duran dan.

7.4 Pembuatan Media

Media pertumbuhan bakteri dibuat dengan cara melakukan Nutrient Agar (NA) sebanyak 12 gr dengan 60 ml aquades ke dalam erlenmeyer dan dimasukkan dengan menggunakan metode steril di atas kompor listrik sampai mendidih. Selanjutnya media tersebut dimasukkan menggunakan metode pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah dimasukkan media dituangkan 20 ml ke setiap erlenmeyer petri yang dibersihkan untuk selanjutnya digunakan pada uji selanjutnya.

Media Nutrient Broth (NB) sebanyak 60 gr diberikan dalam 60 ml aquades, kemudian di masukkan dalam erlenmeyer dan dimasukkan dengan menggunakan metode steril di atas kompor listrik sampai mendidih. Selanjutnya media tersebut dimasukkan menggunakan metode pada suhu 121°C selama 15 menit (Tari dan Mulyono, 2017:142).

7.5 Penanaman Bakteri

Penanaman bakteri dilakukan dengan menggunakan metode gores. Bakteri awal bakteri E. aerocoli dari satu ke kemudian dimasukkan dari bakteri bakteri awal ke dalam tabung media hasil media selanjut yang sudah dibersihkan dengan cara secara aseptik. Kemudian selanjutnya dimasukkan selama 24 jam dengan suhu 37°C (Tari dan Mulyono, 2017: 142-143).



7.6 Aktivasi Bakteri

Aktivasi E. aerocoli dilakukan dengan cara mengaktifkan kultur bakteri yang telah dibersihkan sebelumnya sebanyak 1 ml ke dalam 99 ml media Nutrient Broth (NB) yang sudah dipaparkan di dalam erlenmeyer selama 25 ml. Bakteri yang telah dimasukkan pada media NB dipaparkan menggunakan erlenmeyer steril dengan kapasitas 120 rpm selama 24 jam. Aktivasi E. aerocoli dilakukan untuk mengaktifkan kultur bakteri dalam media aktif yang akan dengan pertumbuhan bakteri (Rahayu dan Supriadi, 2018:75).



7.7 Pembuatan Kertas Perambatan Bakteri

Kertas perambatan dibuat dengan cara membuat kertas perambatan melalui metode pengaliran dari kertas. Metode pengaliran dari kertas tersebut agar memperoleh jumlah elektrolit pada media sampel sebagai bakteri yang tumbuh tidak terdapat pada. Kertas dapat digunakan untuk mengapakan tahapan elektrolit dari pertumbuhan, sehingga jumlah sel dan juga bisa pertumbuhan organisme tersebut. Pengaliran dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan kultur bakteri untuk dibersihkan. Untuk pengaliran yang dilakukan dalam hal ini untuk menggunakan uji pengaliran.

Kultur bakteri E. aerocoli dalam media NB dimasukkan sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung mikor ke-1 yang telah berisi 9 ml NaCl 0,85% lalu dikalor hingga tercampur. Selanjutnya masukkan 1 ml dari tabung mikor pertama ke dalam tabung ke-2, sehingga selanjutnya untuk tabung pengaliran yang ke-7. Selanjutnya diambil sebanyak 1 ml sampel bakteri dari tabung pengaliran ke-7 dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer petri yang berisi media NA dan dimasukkan. Media NA dimasukkan selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengaliran dilakukan selanjut 30 menit untuk dengan menggunakan jumlah bakteri yang terdapat sampel bakteri untuk uji perambatan jangkit bakteri. Hasil yang diperoleh akan kertas perambatan media, kemudian perambatan yang optimal dari bakteri (Rahayu dan Supriadi, 2018:75).

7.6 Uji Efektivitas Bahan Uji Terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. aureus*

Cawan petri yang berisi 15 ml media NA diisi dengan bakteri sebanyak 1 ml dan dituangkan ke dalam cawan petri. Pengenceran dilakukan terlebih dahulu dengan teknik pengenceran yang digunakan dalam hal ini yaitu menggunakan seri pengenceran. Kultur bakteri *S. aureus* dalam media NA diadisi sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi ke-1 yang telah berisi 9 ml NaCl 0,85% lalu diadisi dengan homogen. Selanjutnya masukkan 1 ml dari tabung reaksi pertama ke dalam tabung ke-2. Selanjutnya seterusnya hingga tabung pengenceran yang ke-7. Selanjutnya diambil sebanyak 1 ml sampel bakteri dari tabung pengenceran ke-7. Sebanyak 1 ml sampel bakteri tersebut menggunakan prosedur secara aerasi ke atas permukaan media. Langkah ini dilakukan untuk 25 cawan petri yang telah dibagi menjadi 5 perlakuan.

Uji yang dilakukan ini menggunakan kertas cakram dengan diameter 6 mm yang telah terdapat dalam 1 mmh pada tabung reaksi yang berisi ekstrak dari daun *da* dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan sebelumnya dan konsentrasi 2%. Kertas cakram diletakkan hingga sehingga terdapat di atas permukaan dan kemudian diletakkan secara perlahan di atas media yang sudah dituangkan sebelumnya. Kemudian dituang dengan plastik wrap dan ditutupkan lid. Setelah semua cawan petri pada suhu 37°C selama 24 jam dan semua sampel dengan perlakuan yang dapat dilihat pada gambar 1. Diameter dari zona hambat yang terbentuk dapat dilihat menggunakan alat digital ruler dengan rumus [www \(Molloy, 2019:52\)](#).



HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai uji zona hambat antibakteri ekstrak *da* dan *da* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa ekstrak daun *da* (*O. ranunculifolia* L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hal ini dapat dilihat dari nilai Diameter + Halof, dimana nilai Diameter yang terbentuk yaitu 13,54 sedangkan Halof yaitu 2,01, dengan demikian dapat diartikan bahwa ekstrak *da* tersebut bersifat menghambat dengan Uji Difusi New Multiple Range Test (DNMRT) dengan menggunakan taraf kepercayaan 5%. Zona hambat ekstrak *da* pada *da* dengan berbagai konsentrasi berdasarkan uji dapat dilihat dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4.1 Data rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun *da* (*O. ranunculifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*

No	Konsentrasi Ekstrak Daun <i>da</i>	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)
1	24% (P1)	13,54
2	16% (P2)	13,17
3	8% (P3)	11,12
4	4% (P4)	10,33
5	Kontrol Positif	10,78
Kontrol Negatif (P5)		—

Keterangan: Zona yang tidak ada hambat pada uji yang akan menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri sudah pada awal 7%

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun *da* 24% rata-rata 13,54 mm, ekstrak *da* 16% rata-rata 13,17 mm, ekstrak *da* 8% rata-rata 11,12 mm, ekstrak *da* 4% rata-rata 10,33 mm, ekstrak *da* kontrol positif (dihamburkan) menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 10,78 mm dan konsentrasi 100% yang terdapat pada ekstrak *da* dengan perlakuan lainnya. Dapat dilihat zona hambat yang terbentuk pada Gambar 4.1 sebagai berikut:



Muhammad Fauzi et al. (2020,241) S. aureus tergolong bakteri gram positif yang memiliki ukuran 0,5-10 µm. peptidoglikan memiliki lapisan tunggal yang memberikan struktur yang tebal dan juga kaku, dan akan terikat yang mengandung afektasi (protein atau enzim) dan berak sebagai komposisi utama dinding sel. Kandungan lipid rendah (kurang 10%) dan juga memiliki membran di dalam sel yang kaku. Bakteri gram positif memiliki dinding sel dengan lapisan peptidoglikan yang tebal 18 hingga memiliki dua kali lebih banyak dengan bakteri gram negatif. Lapisan peptidoglikan yang tebal tersebut yang menyebabkan bakteri gram positif lebih peka terhadap antibiotik penisilin.



kesimpulan dan saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak daun sirih sebagai bakteri :

1. Ekstrak daun sirih (*Albizia samaranga* L.) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.
2. Konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* yaitu pada konsentrasi 100% (100µg/ml) sedangkan konsentrasi ekstrak daun sirih (*Albizia samaranga* L.) yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu konsentrasi 50%.

2. Saran

Saran untuk penelitian yang telah dilakukan agar dapat lebih lanjut sebagai penelitian selanjutnya menggunakan variabel lain sebagai kontrol dan juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak daun sirih dalam menghambat pertumbuhan bakteri lainnya.



RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Tanjung Tayas pada tanggal 5 Agustus 2000, anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Abu Kasim dan Ibu Supatmi. Pendidikan Sekolah Dasar ditempuh di SDN 163/V Tanjung Tayas yang diselesaikan pada tahun 2012. Melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN SATU ATAP 1 Tungkal Ulu diselesaikan pada tahun 2015. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 3 Tanjung Jabung Barat diselesaikan pada tahun 2018. Melanjutkan ke Pendidikan Tinggi di Universitas Jambi melalui jalur SBMPTN di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis melaksanakan kegiatan Kampus Mengajar di SDN 163/V Tanjung Tayas.