

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH MERAH (*PIPER CROCATUM*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* PADA MEDIA MACCONKEY AGAR (MCA) DI LABORATORIUM SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH MEDAN 2024

Seri Rayani Bangun¹, Asni Suarni Zebua^{2*}, Ruth Agree Kartini Sihombing³, David Sumanto Napitupulu⁴

Teknologi Laboratorium Medik, STIKes Santa Elisabeth Medan^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : asnizebua37@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar zona hambat dan jenis kategori zona hambat ekstrak daun sirih merah terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. penelitian yang digunakan adalah maserasi dimana maserasi digunakan saat pemisahan etanol terhadap ekstrak daun sirih merah yang kemudian divariasikan ke dalam beberapa konsentrasi yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. penelitian diperoleh bahwa besar zona hambat ekstrak daun sirih merah dengan konsentrasi 20% adalah 4,63 mm, konsentrasi 40% adalah 12,57 mm, konsentrasi 60% adalah 17 mm, konsentrasi 80% adalah 17,23 mm dan konsentrasi 100% adalah 22,16 mm. Hasil kategori zona hambat ekstrak etanol daun sirih merah diperoleh bahwa untuk kategori resisten ditemukan konsentrasi 20%, Kategori intermediet ditemukan pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80% dan Kategori kuat ditemukan pada konsentrasi 100%. Penggunaan konsentrasi ekstrak daun sirih merah yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* lebih maksimal dan efektif. Hasil uji statistik *One-Way Anova* nilai $p\ 0,465 > 0,05$ bahwa tidak terdapat perbedaan zona daya hambat pada variasi zona konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100% terhadap pertumbuhan bakteri. Penggunaan konsentrasi ekstrak daun sirih merah yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* lebih maksimal dan efektif. Hasil uji statistik *One-Way Anova* nilai $p\ 0,465 > 0,05$ bahwa tidak terdapat perbedaan zona daya hambat pada variasi zona konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100% terhadap pertumbuhan bakteri.

Kata kunci : ekstrak daun sirih merah, *Mycobacterium tuberculosis*, uji daya hambat

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the size of the inhibition zone and the type of inhibition zone category of red betel leaf extract against the growth of *Mycobacterium tuberculosis* bacteria. The research method used is maceration where maceration is used when separating ethanol from red betel leaf extract which is then varied into several concentrations, namely 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The results show that the inhibition zone of red betel leaf extract with 20% concentration was 4.63 mm, 40% concentration was 12.57 mm, 60% concentration was 17 mm, 80% concentration was 17.23 mm and 100% concentration is 22.16 mm. The results of the inhibition zone category of red betel leaf ethanol extract obtain that the resistant category is found at a concentration of 20%, the intermediate category was found at a concentration of 40%, 60%, and 80% and strong category is found at a concentration of 100%. High concentrations of red betel leaf extract can inhibit the growth of *Mycobacterium tuberculosis* bacteria more optimally and effectively. The results of the *One-Way Anova* statistical test have p -value of $0.465 > 0.05$ that there is no difference in the inhibition zone in varying concentration zones of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% on bacterial growth. Suggestions for further research should be carried out *in vivo* so that we can find out directly whether red betel leaves can be a therapy for living creatures suffering from diseases caused by these bacteria.

Keywords : *Mycobacterium tuberculosis*, red betel leaf extract, inhibition test

PENDAHULUAN

TB (tuberculosis) ialah suatu infeksi disebabkan oleh kuman basil *Mycobacterium tuberculosis* dan juga salah satu dari sepuluh penyebab kematian utama paling umum di dunia dengan penyebaran melalui udara percikan air liur pasien yang sakit tuberculosis paru pada saat batuk atau bersin, bahkan saat berbicara atau meludah (Mertaniasih, 2019). Tuberculosis merupakan penyakit yang hampir 90% orang setiap tahun, dengan jumlah yang lebih besar kasus pada pria dibandingkan seorang wanita dikarenakan laki-laki lebih banyak lebih aktif dan tindakannya dari pada perempuan. Selain itu, penyakit ini juga sering menyerang paru-paru (World Health Organisation, 2023).

Menurut Laporan Global Tuberculosis WHO pada tahun 2022 (data dari tahun 2021), jumlah kasus tuberculosis dalam seluruh negara diperkirakan 10.556.328 orang, dengan wilayah tertinggi di Asia tenggara, diikuti oleh Afrika dan wilayah Barat (Direktorat Jenderal Pencegahan, 2023). Menurut data kemenkes Pada tahun 2021, tingkat Tuberculosis di Indonesia sebanyak 969.000 Orang, atau 354 prt 100.000 orang, dan tingkat kematiannya akibat tuberculosis diprediksi 144.000, atau 52 per 100.000 orang. (Direktorat Jenderal Pencegahan, 2023)

Menurut Laporan Global Tuberculosis 2022, Provinsi Sumatera Utara memiliki jumlah kasus Tuberculosis tertinggi di seluruh Indonesia, dengan 83,949 kasus, mengikuti Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. penduduk: Kabupaten Deli Serdang memiliki jumlah kasus tertinggi sebanyak 2.967, kemudian oleh kota Medan dengan 1.697 orang, serta binjai dengan 1.457 kasus. Kabupaten Nias memiliki jumlah kasus terendah sebanyak 33 kasus, yang diikuti oleh kabupaten Nias Barat dengan 58 kasus dan kota Gunungsitoli dengan 76 kasus dan Nias Selatan 117 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2022) Salah satu antibakteri *Enterococcus faecalis* adalah daun sirih merah yang memiliki fenol, flavonoid, saponin, alkaloid, dan tannin. Metode kerja zat aktif daun sirih merah dengan menghentikan sintesis dinding sel, kemampuan membran sintesis sel, dan protein. Antimikroba itu ditunjukkan Menurut evaluasi, daun sirih merah yang diekstrak, juga dikenal *piper crocatum* memiliki kadar hambat terendah 20% dan tingkat kematian yang paling rendah 25% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* (Pasril & AdityaYuliasant, 2022)

Daun sirih merah ini berwarna merah keperakan dan mengkilap di bawah cahaya. seiring berjalannya waktu, Daun sirih merah dibahas dengan banyak orang terkait dengan keuntungan tanaman obat (Novalinda & Ermi, 2020). Daun sirih merah, juga dikenal sebagai *piper crocatum* biasanya memiliki minyak atsiri, fenol, flavonoid, alkaloid, tanin. Substansi ini memiliki sifat antimikroba yang kuat, yang mampu mencegah beberapa kelompok bakteri berkembang biak (Amiluddin et al., 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh menurut puspita (2019), daun sirih merah mengandung sifat antimikroba. Daun sirih merah, juga dikenal sebagai *piper crocatum* adalah tanaman anggota keluarga *piperaceae* dimana merupakan salah satu sumber alam yang mengandung bioaktif yang berpotensi sebagai obat. Dalam situasi ini, eksperimen dengan ekstrak daun sirih merah dengan etanol seperti pengobatan antimikroba dilakukan, dan hasilnya menunjukkan minyak atsiri, tanin, tanin, flavonoid, dan fenol ditemukan dalam daun sirih merah yang menunjukkan bahwa itu dapat digunakan untuk obat antibakteri (Rayani Bangun et al., 2023).

Prosedur pemeriksaan daya hambat dari ekstrak etanol daun sirih merah dilakukan melalui suspensi *Mycobacterium tuberculosis* didistribusikan secara merata di seluruh permukaan media Macconkey Agar (Mca) yang sudah sangat padat 20 µl. Setelah itu, setiap disk direndam dengan ekstrak daun sirih merah selama 10 menit. Selanjutnya disk ditiriskan untuk sementara di sisi cawan petri yang telah dibersihkan dengan alkohol, setelah itu diletakkan di bagian tengah media Macconkey Agar (Mca) yang telah mengandung isolasi bakteri *Mycobacterium*

tuberculosis. Proses ini dilakukan pada setiap ekstrak daun sirih dengan 4 kali pengulangan pada setiap konsentrasi pengenceran kemudian diinkubasi selama 2 hari pada suhu 37°C, lalu melihat perkembangan serta area bening yang terbentuk. Setelah itu, pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (Rohadi et al., 2019)

Berdasarkan report data Global Tuberculosis Report Tahun 2022 terjadinya peningkatan penderita Tuberculosis jadi, jadi penelitian ini bertujuan mengetahui uji daya hambat ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada media macconkey agar (mca) di Laboratorium STIKes Santa Elisabeth Medan 2024.

METODE

Rancangan penelitian ini menggunakan pre eksperimen one group pretest-posttest untuk memahami Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada Media Macconkey Agar (Mca) di Laboratorium STIKes Santa Elisabeth Medan 2024 yang dilaksanakan pada bulan Mei 2024 di Laboratorium mikrobiologi jurusan Teknologi Laboratorium Medik sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, yang berada di alamat Jl. Bunga Terompet No. 118 Sempakata, Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara 20131. Populasi yang diteliti sampel sputum pasien yang sudah positif *Mycobacterium tuberculosis*. sampel pada penelitian ini adalah sputum pasien sudah positif *Mycobacterium tuberculosis* di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan. Pengambilan data diperoleh dari data primer. Data primer didapatkan dengan melakukan survei awal di Rs. Santa Elisabeth Medan, Menjelaskan tujuan apa yang akan dilakukan, Melakukan pengumpulan sampel sputum, Melakukan penanam bakteri pada media Macconkey Agar (Mca), Memerhatikan hasil pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di bawah penghitung colony counter.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Wadah sampel, Pisau, Kertas saring, Beaker gelas, Blender, Ose steril, Lampu spiritus, Cawan petri, Destilate, Bokal steril, Erlenmeyer, incubator, Oven, Pipet tetes, Jangka sorong, kertas disk, Batang pengaduk, Timbangan digital, Colony counter, Hotplate, Erlenmeyer, Corong gelas, Spidol, Korek api, Gelas ukur, Aluminium foil, Handscon. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, Daun Sirih Merah, Etanol 96%, Media Macconkey Agar (Mca), Aquadest, alkohol 96%.

Penelitian ini dimulai dari pembuatan ekstrak daun sirih merah pada tanggal 6-11 Mei 2024 dengan 3x pengadukkan selama sepuluh menit per hari, kemudian pembuatan media Macconkey Agar pada tanggal 10 Mei 2024 untuk tempat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di Laboratorium Mikrobiologi STIKes Santa Elisabeth Medan, dan dilanjutkan dengan pengambilan sampel sputum yang positif *Mycobacterium tuberculosis* di Laboratorium Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan, Jl. Haji Misbah No.7 pada tanggal 10 Mei 2024, Lalu sampel sputum di tanam pada media Macconkey Agar, setelah pengamatan pertumbuhan H-2 dilanjutkan dengan pemindahan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* murni, yang akan ditanam pada media cawan petrik dengan masing-masing dari sampel per cawan petri di beri perlakuan ekstrak daun sirih merah dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%. Selanjutnya dilakukan Pengamatan pertumbuhan koloni dan diameter daya hambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada media Macconkey Agar.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium mikrobiologi STIKes Santa Elisabeth Medan mengenai “ Uji daya hambat ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*)

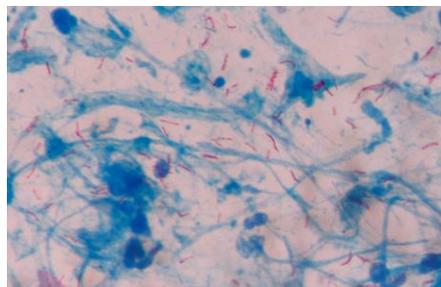
terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* “ yang dilakukan pada 5 konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20% yang diinkubasi selama H-2.

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari pembuatan ekstrak daun sirih merah pada tanggal 6-11 mei 2024 dengan 3x pengadukkan selama sepuluh menit per hari, kemudian pembuatan media Macconkey Agar pada tanggal 10 mei 2024 untuk tempat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di Laboratorium Mikrobiologi STIKes Santa Elisabeth Medan, dan dilanjutkan dengan pengambilan sampel sputum yang positif *Mycobacterium tuberculosis* di Laboratorium Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan, Jl. Haji Misbah No.7 pada tanggal 10 mei 2024, Lalu sampel sputum di tanam pada media Macconkey Agar, setelah pengamatan pertumbuhan H-2 dilanjutkan dengan pemindahan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* murni, yang akan ditanam pada media cawan petrik dengan masing-masing dari sampel per cawan petri di beri perlakuan ekstrak daun sirih merah dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%. Selanjutnya dilakukan Pengamatan pertumbuhan koloni dan diameter daya hambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada media Macconkey Agar.



Gambar 1. *Mycobacterium tuberculosis* pada Media

Perhitungan zona hambat di lakukan dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah memiliki zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang terlihat bening dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Mekanisme pewarnaan yaitu cat primer, berisi Carbol fuchsin 1% yang digunakan sebagai pelarut untuk membantu pemasukan zat warna kedalam sel bakteri menuju sitoplasma sewaktu proses pemanasan. Lalu asam alkohol 3% larutan ini mampu mengeraskan dinding sel yang tersusun dari lipid. Selanjutnya Methylenblue 0,1% memberikan gambaran keseluruhan mengenai morfologi jaringan dan dapat berupa inti atau sitoplasma lebih umum yang pertama.



Gambar 2. Pewarnaan Ziehl Neelsen

Berdasarkan tabel 1 bahwa diameter zona hambat yang menggunakan konsentrasi 20% di cawan petri dibagi menjadi 4 kwadran, hasil diameter zonanya adalah kwadran I diameter zona hambat sebesar 4,65 mm, kwadran II diameter zona hambat sebesar 4,55 mm, kwadran III diameter zona hambat sebesar 4,7 mm, kwadran IV diameter zona hambat sebesar 4,65 mm. pada konsentrasi 40% di kwadran 1 diameter zona hambat sebesar 10,35 mm, kwadran

II diameter zona hambat sebesar 7,6 mm, kwadran III diameter zona hambat sebesar 9,2 mm, kwadran IV diameter zona hambat sebesar 12,8 mm. pada konsentrasi 60% di kwadran I diameter zona hambat sebesar 18 mm, kwadran II diameter zona hambat sebesar 17,5 mm, kwadran III diameter zona hambat sebesar 16 mm, kwadran IV diameter zona hambat sebesar 16,35 mm. pada konsentrasi 80% di kwadran I diameter zona hambat sebesar 16,85 mm, kwadran II diameter zona hambat sebesar 17,25 mm, kwadran III diameter zona hambat sebesar 17,8 mm, kwadran IV diameter zona hambat sebesar 18,5 mm. pada konsentrasi 100% di kwadran I diameter zona hambat sebesar 24,0 mm, kwadran II diameter zona hambat sebesar 22,4 mm, kwadran III diameter zona hambat sebesar 21,5 mm, kwadran IV diameter zona hambat sebesar 21,2 mm.

Tabel 1. Distribusi Diameter Zona Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah terhadap Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*

Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)				Rerata (mm)
	I	II	III	IV	
20%	4,65	4,55	4,7	4,65	4,63
40%	10,35	7,6	9,2	12,8	12,57
60%	18	17,5	16	16,35	17
80%	16,85	17,25	16,8	18,05	17,23
100%	24,0	22,4	21,05	21,2	22,16

Tabel 2. Distribusi Kategori Zona Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah terhadap Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*

Konsentrasi	Rata rata daya hambat	Kategori
20%	4,63 mm	Resisten
40%	12,57 mm	Intermediet
60%	17 mm	Intermediet
80%	17,23 mm	Intermediet
100%	22,16 mm	Kuat

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa masing-masing kelompok perlakuan pengulangan konsentrasi ekstrak daun sirih merah memperoleh nilai dapat membentuk zona daya hambat. Cavalieri et al., (2005) menyebutkan tiga kategori interpretasi resistensi terhadap antibiotik. Jika diameter zona hambat yang terbentuk ≤ 10 mm dikategorikan resisten. Apabila zona hambat berkisar antara 11-19 mm (“Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing,” 2023) dikategorikan intermediet. Sedangkan apabila diameter zona hambat ≥ 20 mm dikategorikan tidak resisten (kuat). Berdasarkan pernyataan ini diketahui bahwa konsentrasi 100% dengan respon zona hambat kuat, konsentrasi 80% dan 60% dengan respon hambat intermediet, konsentrasi 40% dan 20% dengan respon hambat resisten (“Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing,” 2023). Pada tabel ditunjukkan pengulangan 4 kali dengan tujuan untuk meningkatkan ketelitian karena jika jumlah ulangan semakin banyak atau bertambah maka akan semakin meningkatkan ketelitian, agar tidak salah dalam pengambilan keputusan karena pengulangan dapat menambah cakupan penarikan kesimpulan, dapat mengendalikan ragam galat. Pengulangan juga memungkinkan untuk mengelompokkan satuan-satuan percobaan menurut respon yang diharapkan untuk memaksimalkan keragaman antar kelompok dan meminimum keragaman dalam kelompok, sehingga mempelajari perbedaan perlakuan dapat lebih teliti.

Pada tabel 3 menunjukkan hasil uji statistik One Way ANOVA dengan signifikan $0,465 > 0,05$ yang artinya H_0 ditolak karena tidak terdapat perbedaan zona daya hambat yang terlalu

berbeda dari antara variasi konsentrasi yang diberikan untuk melihat zona hambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Artinya tidak ada perbedaan yang berbeda dari hasil zona konsentrasi 20%,40%, 60%,80%, 100% terhadap pertumbuhan bakteri.

Tabel 3. Distribusi Uji Ekstrak Daun Sirih Merah terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* Pemberian Ekstrak Daun Sirih Merah

ANOVA						
Dayahambat						
	Sum Squares	of	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1255836.700	4		313959.175	.946	.465
Within Groups	4980064.250	15		332004.283		
Total	6235900.950	19				

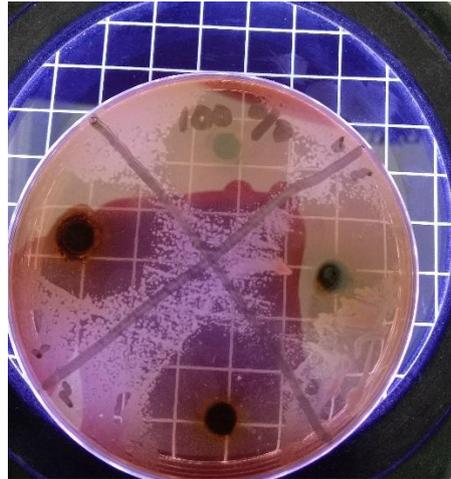
PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium mikrobiologi STIKes Santa Elisabeth Medan mengenai “ Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* “ yang dilakukan pada 5 konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20%. Pada konsentrasi 20% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar 4,63 mm dikarenakan 0,2 ml ekstrak daun sirih merah ditambah 0,8 ml dan mendapatkan konsentrasi 20%, pada konsentrasi 40% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 12,57 mm dikarenakan 0,4 ml ekstrak daun sirih merah ditambahkan dengan 0,6 ml aquadest dan mendapatkan konsentrasi 40%, pada konsentrasi 60% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 17 mm dikarenakan 0,6% ml ekstrak daun sirih merah ditambahkan dengan 0,4 ml aquadest dan mendapatkan konsentrasi 60%, pada konsentrasi 80% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 17,23 mm dikarenakan 0,8 ml ekstrak daun sirih merah yang di tambahkan dengan 0,2 ml aquadest dan mendapatkan konsentrasi 80% dan pada konsentrasi 100% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 22,16 mm dikarenakan 1 ml ekstrak daun sirih merah tidak ditambah aquades dan mendapatkan konsentrasi 100%.

Pada penelitian yang dilakukan Andini Rahayu (2023) bahwa ekstrak daun sirih merah dengan pengulangan konsentrasi ekstrak daun sirih merah dapat membentuk zona hambat, yaitu konsentrasi 100% dengan rerata ukuran zona hambat yang terbentuk sebesar 17,6 mm dengan respon hambat Sedang, konsentrasi 80% sebesar 16,5 mm dengan respon hambat Sedang, konsentrasi 60% sebesar 12,1 mm dengan respon hambat Lemah, konsentrasi 40% sebesar 10,0 mm dengan respon hambat Lemah, dan konsentrasi 20% sebesar 7,66 mm dengan respon hambat Tidak ada (Putri et al., 2023).

Mengetahui Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah terhadap Petumbuhan Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa setiap konsentrasi ekstrak daun sirih merah menghasilkan zona daya hambat yang berbeda beda pada konsentrasi 20% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar 4,63 mm, pada konsentrasi 40% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 12,57 mm,pada konsentrasi 60% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 17 mm, pada konsentrasi 80% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 17,23 mm dan pada konsentrasi 100% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 22,16 mm.



Gambar 3. Zona Daya Hambat

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk umumnya meningkat seiring dengan peningkatan jumlah konsentrasi, baik pada bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hal ini karena senyawa aktif yang terdapat pada setiap konsentrasi semakin besar sehingga daya kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri (antibakteri) semakin baik pula. Diameter zona hambat yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya kecepatan difusi, sifat media agar yang digunakan, jumlah organisme yang diinokulasi, kecepatan tumbuh bakteri, konsentrasi bahan kimia serta kondisi pada saat inkubasi (Rahmadeni et al., 2019).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Andini (2023) bahwa ekstrak daun sirih merah dengan konsentrasi 20%,40%,60%,80%,100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan pemberian konsentrasi ekstrak yang berbeda beda. Penelitian lain Didi Rohadi (2019) bahwa ekstrak daun sirih merah memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, dan apabila semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

Diameter zona hambat atau zona bening yang disekitar kertas cakram merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan diameter zona hambat. Zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram diukur dengan diameter vertikal dan diameter horizontal. Perhitungan zona hambat di lakukan dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah memiliki zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang terlihat bening dibandingkan dengan daerah sekitarnya (Magvirah et al., 2019)



Gambar 4. Jangka Sorong

Menentukan Kategori Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Cavalieri et al., (2005) menyebutkan tiga kategori interpretasi resistensi terhadap antibiotik. Jika diameter zona hambat yang terbentuk ≤ 10 mm dikategorikan resisten. Apabila zona hambat berkisar antara 11-19 mm dikategorikan intermediet. Sedangkan apabila diameter zona hambat ≥ 20 mm dikategorikan tidak resisten (kuat). Berdasarkan pernyataan ini diketahui bahwa konsentrasi 100% dengan respon zona hambat kuat, konsentrasi 80%, 60%, 40% dengan respon hambat intermediet, konsentrasi 20% dengan respon hambat resisten.

Kategori interpretasi resistensi terdapat pada konsentrasi 20% dikarenakan rata-rata diameter zona hambat berkisar 4,63 mm dari kategori diameter zona hambat yang ditemukan pada konsentrasi 20%, diameter zona hambat yang terbentuk adalah ≤ 10 mm. Selanjutnya interpretasi kategori intermediet di temukan pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80% dikarenakan konsentrasi 40% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 12,57 mm, pada konsentrasi 60% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 17 mm, pada konsentrasi 80% didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 17,23 mm dari kategori diameter zona hambat yang ditemukan pada konsentrasi 40%, 60%, 80% diameter zona hambat yang terbentuk adalah 11-19 mm. dan interpretasi kategori tidak resisten (kuat) terdapat pada konsentrasi 100% dikarenakan didapatkan rata-rata diameter zona hambat berkisar antara 22,16 mm dari kategori diameter zona hambat yang ditemukan pada konsentrasi 100%, diameter zona hambat yang terbentuk adalah ≥ 20 mm.

Hasil penelitian ini sejalan dengan dengan Affif dan S. Amilah pada tahun 2017 yang meneliti tentang efektivitas daun sirih merah bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka akan semakin besar pula zona hambat yang diberikan dan didapatkan hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) yang digunakan terkait dengan luas zona hambat yang diberikan, efektif melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi, dengan konsentrasi 80% dan diameter 14 mm zona hambat (Putri et al., 2023). Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Afif dan S. Amilah, 2017) Menyatakan bahwa uji daya hambat ekstrak daun sirih merah terhadap pertumbuhan bakteri didapatkan hasil 70%-100% menunjukkan kategori lemah pada konsentrasi 80% untuk menghambat bakteri *staphylococcus aureus* (Putri et al., 2023).

Menurut penelitian Puspita (2019) menemukan bahwa sirih merah memiliki sifat antibakteri. Daun sirih merah, atau *Piper crocatum*, adalah tanaman anggota keluarga *piperaceae* yang merupakan salah satu sumber alam yang memiliki kandungan bioaktif yang dapat berfungsi sebagai obat. Dalam hal ini, setelah uji ekstrak daun sirih merah dengan etanol sebagai pengobatan antibakteri, ditemukan bahwa daun sirih mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, minyak atsiri, dan tanin yang positif. Akibatnya, daun sirih dapat digunakan sebagai pengobatan antibakteri pada pasien yang menderita *Morbus Hansen* (Rayani Bangun et al., 2023)

Uji Ekstrak Daun Sirih Merah terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* Pemberian Ekstrak Penderita Tuberculosis

Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa setiap cawan petri memiliki zona daya hambat yang berbeda pada pemberian ekstrak daun sirih merah memiliki daya hambat. Uji One Way ANOVA didapatkan dengan hasil yang signifikan $p > 0,465$ yang artinya terdapat diameter zona daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri. Menurut Dwidjoseputro flavonoid merupakan senyawa fenol sementara senyawa **fenol** dapat bersifat koagulator protein. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri,

sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanisme yang diperkirakan adalah sebagai berikut : toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen.

Fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis. Zona hambat yang terbentuk dapat diklasifikasikan seberapa besar respon hambatnya dengan mencocokkan pada tabel klasifikasi respon zona hambat menurut (Hasan,2021). Berdasarkan hal tersebut peneliti dapat mengasumsikan bahwa Uji daya hambat daun sirih merah (*Piper crocatum*) mampu menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* jika beriringan dengan konsentrasi yang digunakan semakin tinggi maka semakin tinggi pula zona hambat yang terbentuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa rerata zona hambat dari ekstrak daun sirih merah terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* adalah konsentrasi 20% yaitu 4,63 mm, konsentrasi 40% yaitu 12,57 mm, konsentrasi 60% yaitu 17mm, konsentrasi 80% yaitu 17,23 mm, konsentrasi 100% yaitu 22,16 mm. Kategori daya hambat ekstrak etanol daun sirih merah terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Kategorikan resisten terdapat pada konsentrasi 20% rata-rata diameter zona hambat yaitu 4,63 mm, Kategori intermediet terdapat pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80% dikarenakan rata-rata diameter zona hambat yaitu konsentrasi 40% ,57 mm, konsentrasi 60% yaitu 17 mm, konsentrasi 80% yaitu 17,23 mm, Kategorikan tidak resisten (kuat) terdapat pada konsentrasi 100% rata-rata diameter zona hambat yaitu 22,16 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing I, yang selalu sabar dalam yang membantu, membimbing, dengan baik dan memberi saran serta arahan dalam penyusunan Skripsi ini, Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen Pembimbing II, yang sabar dan memberi saran serta arahan dalam penyusunan Skripsi ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian serta juga ucapan terimakasih untuk seluruh pihak yang bersedia memberi bantuan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiluddin, M. I., Islawati, & Amirullah. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Nuhela Journal of Injury*, 2(1), 7–16.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2022. (2022). Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera

- Utara 2022. In *Profil Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara* (Vol. 2019, pp. 1–13). Direktorat Jenderal Pencegahan. (2023). Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022. *Kemendes RI*, 1–156. https://tbindonesia.or.id/pustaka_tbc/laporan-tahunan-program-tbc-2021/
- Magvirah, T., Marwati, & Ardhani, F. (2019). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41–50.
- Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing. (2023). In *Jurnal Sains dan Seni ITS* (Vol. 6, Issue 1).
- Mertaniasih, N. M. (2019). *TUBERCULOSIS Diagnostik Mikrobiologis* (ni made Mertaniasih (ed.)). pusat penerbit dan percetakan unair.
- Novalinda, & Ermi. (2020). DAUN SIRIH MERAH Manfaat Untuk Kesehatan. *Implementation Science*, 39(1), 1–15.
- Pasril, Y., & AdityaYuliasant, A. (2022). Daya Antibakteri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Bakteri *Entrococcus faecalis* sebagai Bahan Madikamen Akar dengan Metode Delusi. *Idj*, 3(1), 88–95.
- Putri, A. rahayu, Asdinar, & Fatimah. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Stapylococcus aureus*. *Nuhela Journal of Injury*, 1 no 3, 127–142.
- Rahmadeni, Y., Febria, F. A., & Bakhtiar, A. (2019). Potensi Pakih Sipasan (*Blechnum orientale*) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 6(2), 224.
- Rayani Bangun, S., Sumanto Napitupulu, D., Sinaga, Y. A., & Medan, S. E. (2023). Uji Ekstrak Daun Sirih Merah Terhadap Pertumbuhan *Mycobacterium Leprae* Dengan Pendekatan Daya Kasih Kristus Pada Penderita Morbus Hansen Di Panti Rehabilitasi Kusta Gema Kasih Galang Desa Jaharun Tahun 2023. 4(3), 3136–3143.
- Rohadi, D., Zamzam, M. Y., & Rachmany, L. S. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak ETANOL DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* PROCESSED TEST OF RED ELANOL LEAF (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) ETHANOL EXTRACT ON *Escherichia coli*. *Medimuh*, 1(2), 171–178.
- World Health Organisation. (2023). Report 20-23. In *January: Vol. t/malaria/* (Issue March).