

UJI POTENSI ANTITUBERKULOSIS EKSTRAK n-HEKSAN DAN EKSTRAK ETANOL DAUN RIMBANG (*Solanum torvum Sw.*) SECARA IN VITRO

Evi Harianti¹, Cut Fatimah², Muhammad Gunawan³, Andi Lala⁴

^{1,2,3,4} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Sep 10, 2024

Revised Sep 24, 2024

Accepted Sep 30, 2024

Keywords:

Ethanol Extract

n-Hexane Extract

Antituberculosis Test

Sufferer's Sputum

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis* which still affects many Indonesians and causes death. Currently, many people are resistant to treating tuberculosis using synthetic chemicals, so many sufferers find it difficult to recover, while the discovery of new drugs is still rare, therefore we need drugs made from natural ingredients that have been used by the community to treat coughs with phlegm and blood, which is one of the Symptoms of tuberculosis include rimbang leaves (*Solanum torvum Sw.*). Therefore, researchers conducted antituberculosis potential tests with rimbang leaf extract (*Solanum torvum Sw.*) with the aim of obtaining alternative medicines from plants that are rational, safe, cheap and easy to obtain. The extract was made by percolation using n-hexane followed by ethanol fractionation, then a phytochemical screening test was carried out on fresh leaves, simplicia, ethanol extract and n-hexane extract. The antituberculosis test of n-hexane extract and ethanol extract was carried out on *Mycobacterium tuberculosis* bacteria using the Lowenstein-Jensen method using patient sputum which was first identified using Ziehl Nielsen staining. The results of the phytochemical screening test showed that the chemical compound groups in fresh leaves, simplicia, ethanol extract and n-hexane extract, namely ethanol extract, were positive for alkaloids, flavonoids, glycosides, saponins, steroids/triterpenoids. and tannins while the n-hexane extract was positive for glycosides and steroids/triterpenoids. The antituberculosis effectiveness of ethanol extract is stronger than n-hexane extract, because in the 1st week and 2nd week the ethanol extract was able to inhibit the growth of *Mycobacterium tuberculosis*, while the n-hexane extract from the 1st to the 4th week did not inhibit the growth of *Mycobacterium tuberculosis* at all.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Evi Harianti

Program Studi S1 Farmasi,

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan,

Jl. Saudara Ujung No.113-129, Sudirejo II, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara 20226.

Email: eviharusbisa@gmail.com

1. INTRODUCTION

Salah satu penyakit penyebab kematian yang disebabkan oleh infeksi adalah tuberkulosis (TB), merupakan suatu penyakit menular yang disebabkan oleh mycobacterium tuberculosis, dan sebagian besar (80%) menyerang paru-paru. Sebagian besar penderita tuberkulosis adalah penduduk yang berusia produktif antara 15-55 tahun dan penyakit ini merupakan penyebab kematian nomor dua setelah penyakit jantung dan penyakit pernafasan akut pada seluruh kalangan usia. Peningkatan jumlah penderita tuberkulosis disebabkan oleh berbagai faktor, salah satu faktor adalah kurangnya tingkat kepatuhan penderita untuk berobat karena pengobatan penyakit ini membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu lebih kurang 6 bulan, timbulnya resistensi ganda, kurangnya daya tahan hospes terhadap mikobakteria, dan berkurangnya daya bakterisid obat yang ada (Hita et al., 2017).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan TBC tertinggi di Dunia. Insiden TBC di Indonesia pada 2021 adalah 969.000 kasus atau menduduki peringkat kedua tertinggi (naik 17% dari tahun 2020). Jumlah kasus ternotifikasi pada tahun 2021 sebesar 443.235 (45,7%) dan 525.765 tidak ternotifikasi (54,3%). Jumlah presentase kasus TBC anak pada tahun 2019 adalah 17%. Di tahun 2021, angka kematian akibat TBC sebesar 150.000 atau naik 60% dari tahun 2020. Kondisi ini makin dipersulit dengan pasien TBC resisten obat, dimana sekitar 8,268 orang baru terdiagnosis dengan TBC resisten obat pada tahun 2021 dan 5.082 pasien, maka dari itu diperlukan alternatif lain yaitu menemukan obat bahan alam sebagai obat pendamping (Trisno, 2023).

Indonesia sangat kaya dengan aneka ragam tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat tradisional dalam upaya penanggulangan masalah kesehatan. Salah satu contohnya adalah daun rimbang (*Solanum torvum Sw.*) yang merupakan jenis rempah-rempah yang berkhasiat obat. Daun rimbang diketahui mampu menginduksi apoptosis sel-sel kanker, batuk berdarah dan berdarah. Hasil kajian di daun rimbang menemukan bahwa ekstrak daun rimbang dapat menekan pertumbuhan sel-sel melanoma pada mencit percobaan. Efek penekanan (inhibitor) diketahui terjadi melalui penghambatan terhadap ekspresi gen tirosinase pada sel melanoma (Nurbaya et al., 2020).

Daun rimbang telah digunakan secara tradisional untuk mengobati penyakit batuk berdarah dan berdarah yang kemungkinan disebabkan tuberkulosis. Cara penggunaannya adalah : 6-10 g daun rimbang kering direbus dalam 3 gelas air hingga airnya tersisa 2 gelas. Setelah dingin disaring, air rebusan diminum 3 kali sehari, masing-masing 2/3 gelas. Merujuk pada khasiat daun rimbang yang telah digunakan secara tradisional untuk mengobati penyakit batuk berdarah dan berdarah, maka besar kemungkinan daun rimbang mempunyai potensi terhadap penghambatan bakteri Mycobacterium tuberculosis. Penggunaan bahan alam secara langsung kurang praktis, karena mempunyai volume besar, sulit dalam penyimpanan dan pengangkutan, maka perlu dibuat dalam bentuk yang lebih praktis misalnya bentuk-bentuk ekstrak (Leba, 2017).

Berdasarkan hal tersebut di atas, sehubungan dengan telah digunakan secara tradisional daun rimbang untuk pengobatan batuk berdarah dan berdarah, maka penelitian ekstrak etanol, dan ekstrak n-heksan daun rimbang. Dan uji skrining fitokimia dan menguji potensinya sebagai antituberkulosis secara in vitro, sehingga dapat dibuktikan secara ilmiah potensinya sebagai antituberkulosis secara in vitro menggunakan metode Lowenstein-Jensen terhadap sampel spesimen sputum penderita yang positif tuberkulosis (Yunita et al., 2023).

Tumbuhan rimbang banyak dikenal sebagai nama pohon tekokak ataupun terok sipit, tumbuhan ini banyak dijumpai di daerah yang tropis terutama di Indonesia (Maharani et al., 2023). Buah rimbang meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah diabetes, mengatasi masalah pencernaan, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah kanker merawat fungsi jantung, merawat kesehatan kulit, mengatasi peradangan, mengobati infeksi bakteri, memperlancar peredaran darah, dan menjadi tabir surya alami. Daun rimbang merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat atau bahan obat. Secara tradisional daun rimbang digunakan untuk mengobati infeksi oleh bakteri seperti bisul, abses, borok, dan diare, yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun rimbang mempunyai aktifitas bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* (Sari et al., 2023). Oleh karena itu peneliti melakukan uji potensi antituberkulosis dengan ekstrak daun rimbang (*Solanum torvum Sw.*) dengan tujuan untuk mendapatkan obat alternatif dari tumbuhan yang rasional, aman, murah dan mudah didapat.

2. RESEARCH METHOD

Metode penelitian ini bersifat eksperimental yaitu ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun rimbang dengan berbagai konsentrasi sebagai variabel bebas. Penelitian ini meliputi pengumpulan bahan uji, identifikasi daun rimbang, pembuatan ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun rimbang, skrining fitokimia, identifikasi sputum (sputum penderita TB), persiapan pereaksi dan media, kultivasi, isolasi Mycobacterium tuberculosis, dan uji aktifitas antibakteri Mycobacterium tuberculosis secara in vitro dengan media Lowenstein-Jensen. Dibandingkan dengan Rifampisin, Etambutol, dan INH (Isoniazid). Penelitian dilakukan pada bulan Mei - Agustus 2024 di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi STIKes Indah Medan.

Alat-Alat dan Bahan-Bahan yang Digunakan

Alat-alat gelas laboratorium, blender, vakum putar, freeze dryer, alat perkoltor, timbangan elektrik, autoklaf, oven, inkubator, lemari pendingin, rak miring, glass homogenizer, mikroskop, tangki sterilisasi (autoclaving), thermometer, penagas air, alkohol, jarum ose, lambu Bunsen, pisau.

Bahan tumbuhan yang digunakan adalah daun rimbang bahan tumbuhan yang diambil secara purposive dari daun rimbang, akuades, telur, dan bahan kimia yang digunakan berkualitas proanalisis keluaran E'Merk yaitu etanol 96%, toluena, kloroform, media Lowestein-Jaensen (LJ), asam asetat, isopropanol, iodium, kalium iodida, besi (III) klorida, kalium hidrogen fosfat, Malchit Green, biru metilen, carbol fuchsin, megnesium sitrat, natrium glutamate, gliserin, raksa (II) klorida, bismut nitrat 40%, asam sulfat pekat, α -naftol, asam nitrat, timbal asetat, natrium hidroksida, asam klorida, rifampisin, etambutol, isoniazid.

Penyiapan Bahan

Pengambilan sampel daun rimbang segar. Dilakukan secara purposive yaitu tanpa membandingkan dengan tumbuhan serupa dari daerah lain. Diambil dari daerah Desa Sukamaju Kecamatan Kuantan Singingi Hilir Kabupaten Taluk Kuantan Provinsi Riau. Identifikasi/determinasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Herbarium Medananse (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

Daun rimbang yang telah terkumpul dilakukan sortasi basah, dibersihkan dengan cara pencucian dan ditiriskan kemudian dipisahkan tulang dengan daun dan ditebarkan di atas kertas dan dibiarkan di ruangan yang terbuka tetap tidak terkena matahari langsung selama lebih kurang 10 menit, selanjutnya dimasukkan ke dalam lemari pengeringan simplisia kering, ditandai rapuh saat dilakukan peremasan selanjutnya simplisia yang diperoleh dihaluskan dan diuji beberapa karakteristik simplisia meliputi: pemeriksaan makroskopik, mikroskopik dan pemeriksaan kadar air.

Pengeringan simplisia dilakukan dengan cara disebar di atas kertas dan dibiarkan di ruang yang terbuka terhindar dari sinar matahari langsung. Kemudian dimasukkan simplisia, dianggap kering apabila daunnya sudah menciut berubah warna dan terasa rapuh. Kemudian dilakukan sortasi kering dan ditimbang.

3. RESULTS AND ANALYSIS

Hasil Pengolahan Daun Rimbang

Hasil pengolahan daun rimbang dengan berat basah 9 kg, dikeringkan di dalam lemari pengering dengan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Diperoleh berat kering simplisia 3,5 kg dihaluskan sampai menjadi serbuk sebanyak 2,8 kg.

Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Rimbang

Pengujian karakteristik dilakukan untuk menjamin kualitas simplisia daun rimbang. Pengujian karakteristik meliputi pemeriksaan makroskopik, mikroskopik, dan penetapan kadar air.

Hasil Pemeriksaan Makroskopik

Hasil pemeriksaan makroskopik yang dilakukan pada daun rimbang (*Solanum torvum Sw.*) yang masih segar dengan cara mengamati bentuk, bau, warna, dan rasa. Bentuk daun rimbang

menyerupai bintang dan mempunyai bulu-bulu halus seperti trikoma, warna hijau dan mempunyai bau yang khas.

Hasil Pemeriksaan Mikroskopik

Hasil pemeriksaan mikroskopik dilakukan terhadap serbuk simplisia daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terdapat rambut penutup, berkas pembuluh minyak atsiri. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Lampiran 3 halaman 77.

Hasil Analisa Penetapan Kadar Air Simplisia

Karakteristik dari serbuk simplisia daun rimbang dalam penelitian ini hanya dilakukan penetapan kadar air. Data kadar air yang diperoleh adalah 8%, memenuhi persyaratan kadar air simplisia secara umum dari Materia Medika Indonesia yaitu tidak lebih dari 10%. Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang masih dapat ditolelir didalam serbuk simplisia, karena tingginya kandungan air dapat menyebabkan ketidakstabilan simplisia pada penyimpanan, yaitu tumbuhnya bakteri dan jamur dapat menyebabkan penguraian bahan aktif yang terkandung di dalamnya. Selain itu tingginya kadar air juga dapat menyebabkan perubahan kandungan senyawa kimia di dalam simplisia karena adanya kerja hasil enzim tertentu yang bekerja menguraikan senyawa aktif.

Hasil Ekstraksi

Ditimbang sebanyak 1 kg serbuk simplisia daun rimbang, diekstraksi dengan metode perkolasi menggunakan pelarut n-heksan dan pelarut etanol 80%, kemudian diuapkan di rotary evaporator dan dipekatkan sehingga diperoleh ekstrak kental n-heksan 16 g dan ekstrak kental etanol 183 g.

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa golongan metabolit sekunder senyawa fitokimia yang dikandung dari tumbuhan daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.). Hasil skrining fitokimia daun segar, serbuk simplisia, ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) dengan adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid, yang menunjukkan adanya semua senyawa tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Daun Segar, Simplisia, Ekstrak n-Heksan Dan Ekstrak Etanol Daun Rimbang

No	Golongan Senyawa Kimia	Hasil Yang Diperoleh			
		Daun Rimbang Segar	Simplisia Daun Rimbang	Ekstrak Etanol Daun Rimbang	Ekstrak n-Heksan Daun Rimbang
1	Alkaloida	+	+	+	-
2	Flavonoida	+	+	+	-
3	Glikosida	+	+	+	+
4	Saponin	+	+	+	-
5	Steroida/triterpenoida	+	+	+	+
6	Tanin	+	+	+	-

Keterangan: (+) = Mengandung senyawa
(-) = Tidak mengandung senyawa

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa skrining fitokimia daun rimbang segar, simplisia, ekstrak n-Heksan dan ekstrak etanol daun rimbang mengandung golongan senyawa kimia metabolit sekunder yang sama yaitu: flavonoid, glikosida, saponin, steroida/triterpenoida, dan tanin, sedangkan didalam ekstrak n-heksan hanya terdapat golongan senyawa kimia metabolit skunder glikosida dan steroida/troterpenoida.

Alkaloid dikatakan positif jika terdapat kekeruhan atau endapan paling sedikit dua dari tiga percobaan pada penambahan Mayer, Dragendroff, dan Bouchardat. Flavonoid positif ditandai dengan terbentuknya warna kuning kemerahan pada lapisan amil alkohol (Anita, C. et al., 2016).

Saponin positif ditandai dengan terbentuk busa pada pengocokan dengan air panas dan tidak hilang dengan penambahan asam klorida, dan busanya bertahan selama 10 menit, tanin positif ditandai dengan warna hijau kehitaman pada penambahan pereaksi feri (III) klorida, steroid/triterpenoid positif ditandai dengan warna biru kehijauan pada penambahan pereaksi Lebermenn-Bouchard, glikosida ditandai dengan adanya aglikon yang positif dengan reaksi alfa-naftol dan reaksi Fehling A dan Fehling B, positif ditandai dengan warna hijau pada pereaksi libermenn-bouchard.

Hasil Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri mycobacterium tuberculosis dilakukan dengan pewarnaan Zeihl-Nelsen untuk mengetahui ada tidaknya mycobacterium tuberculosis di dalam sampel sehingga dapat diketahui bahwa sampel yang digunakan benar mengandung bakteri mycobacterium tuberculosis. Hasil identifikasi pewarnaan bakteri dapat dilihat bahwa sampel yang di periksa memberikan basil berwarna merah sehingga dapat membuktikan bahwa sampel yang di uji positif mengandung bakteri mycobacterium tuberculosis.

Hasil Uji Potensi Antituberkulosis In Vitro

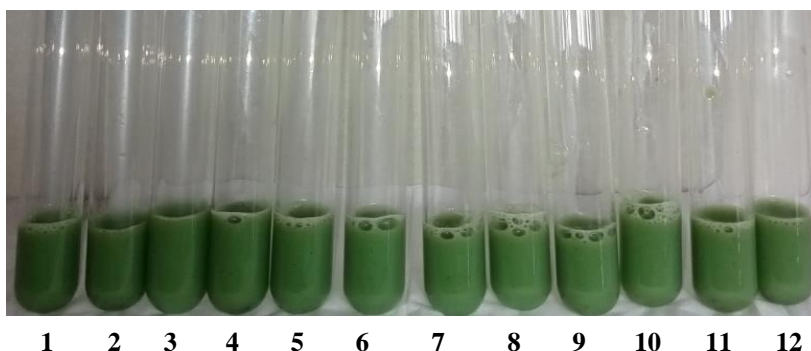
Uji potensi antituberkulosis dilakukan terhadap sputum penderita dari ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun rimbang masing-masing dengan konsentrasi 25 mg/ml, 20 mg/ml, 10 mg/ml dan 5 mg/ml. digunakan perbandingan rifampisin, etambutol, dan isoniazid serta blanko. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Hasil Uji Antituberkulosis Secara In Vitro

Bahan uji	Konsentr asi	Pertumbuhan koloni pada spesimen A				Pertumbuhan koloni pada spesimen B				Pertumbuhan koloni pada spesimen C			
		Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kontrol	0	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+
Rifampisin (RFP)	40 µg/ml	1+	3+	4+	4+	1+	3+	4+	4+	1+	3+	4+	4+
Etambutol (ETB)	10 µg/ml	1+	3+	4+	4+	1+	3+	4+	4+	1+	3+	4+	4+
Isoniazid (INH)	0,2 µg/ml	1+	3+	4+	4+	1+	3+	4+	4+	1+	3+	4+	4+
Ekstrak n-heksan daun rimbang (EN)	25 µg/ml	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+
	20 µg/ml	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+
	10 µg/ml	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+
	5 µg/ml	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+	3+	4+	4+	4+
Ekstrak etanol daun rimbang (EE)	25 µg/ml	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+
	20 µg/ml	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+
	10 µg/ml	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+
	5 µg/ml	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+	-	-	3+	3+

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa uji potensi antituberkulosis secara *in vitro* yang lebih kuat terlihat pada ekstrak etanol daun rimbang dibandingkan ekstrak n-heksan daun rimbang tentunya sangat erat kaitannya dengan kandungan senyawa kimia yang tergantung di dalamnya yaitu pada konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml ekstrak etanol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* sampai minggu ke-2 pada spesimen A, B, dan C tidak ada pertumbuhan bakteri. Dan pada minggu ke-3 dan ke-4 terdapat pertumbuhan bakteri 3+, *mycobacterium tuberculosis* resisten terhadap obat sintesis, yaitu rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml spesimen A, B dan C dari minggu ke-1 memberikan pertumbuhan bakteri 1+, pada minggu ke-2 spesimen A, B, dan C memberikan pertumbuhan bakteri 3+, dan pada minggu ke-3 dan minggu ke-4 spesimen A, B dan C memberikan pertumbuhan bakteri 4+. Kemungkinan dapat disebabkan penggunaan obat pada masyarakat selama ini kurang disiplin sehingga terjadi kasus MDR (Multidrug Resisten). Pada ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml, spesimen A, B, dan C minggu ke-1 terdapat pertumbuhan 3+, dan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 terdapat pertumbuhan bakteri 4+.

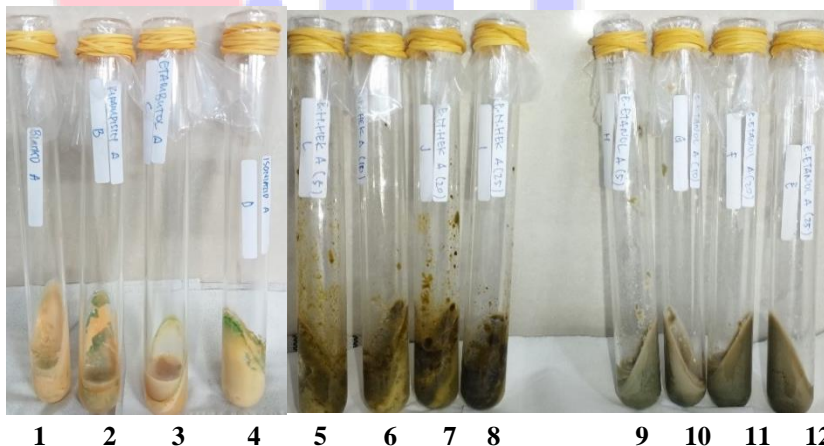
Media LJ sebelum diberikan bahan uji terlihat warna hijau, merupakan warna malachite green yang berfungsi sebagai indikator. Media LJ setelah diberikan berbagai bahan uji, seluruhnya terlihat belum ada yaitu warna hijau dari malachite green, dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Media LJ Sebelum Diberikan Bahan Uji Dan Spesimen Sputum Tuberkulosis

Selanjutnya media yang telah diberikan masing-masing bahan uji 0,1 ml spesimen sputum bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan diinkubasikan pada suhu 37°C dan diamati perubahan warna yang terjadi pada media setiap minggu selama 4 minggu.

Jika terjadi pertumbuhan bakteri tuberkulosis dapat diamati dengan terbentuknya warna kuning karena terjadinya perubahan pH yang disebabkan oleh bakteri tersebut, sesuai standar *japan international Cooperation Agency*. Setelah diinkubasi minggu ke-1, terlihat pada spesimen A, blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 1+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Dapat dilihat pada gambar 2 berikut:

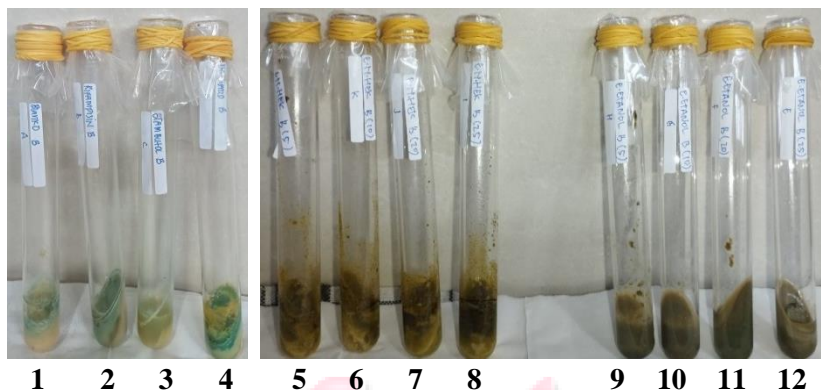


Gambar 2. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-1 Dalam Media LJ Spesimen A.

- Keterangan :
- 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 - 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (-)
 - 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (-)
 - 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (-)
 - 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (-)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-1 spesimen B, blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat

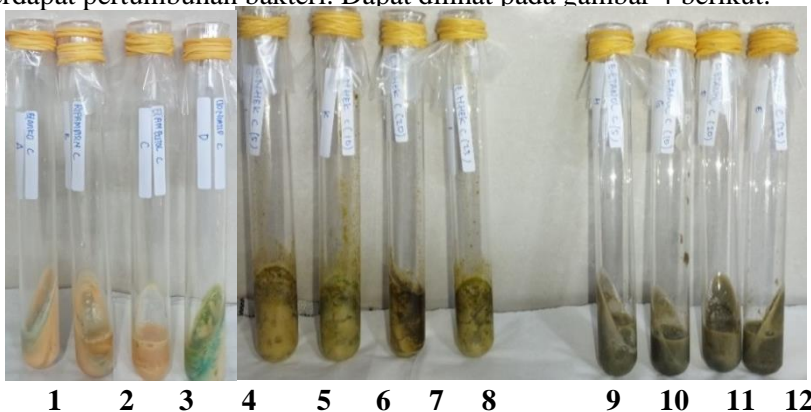
pertumbuhan bakteri 1+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-1 Dalam Media LJ Spesimen B

- Keterangan :
- 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 - 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (-)
 - 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (-)
 - 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (-)
 - 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (-)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-1 spesimen C blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml, isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 1+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Dapat dilihat pada gambar 4 berikut:

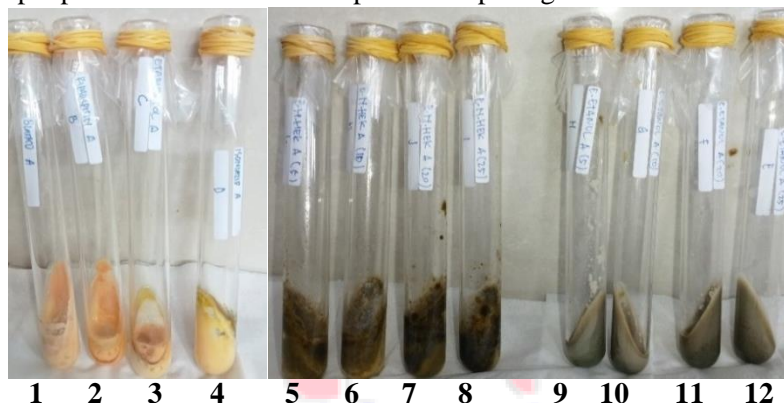


Gambar 4. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-1 Dalam Media LJ Spesimen C

- Keterangan :
- 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 - 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (1+)
 - 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)

- 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)
 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (-)
 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (-)
 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (-)
 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (-)

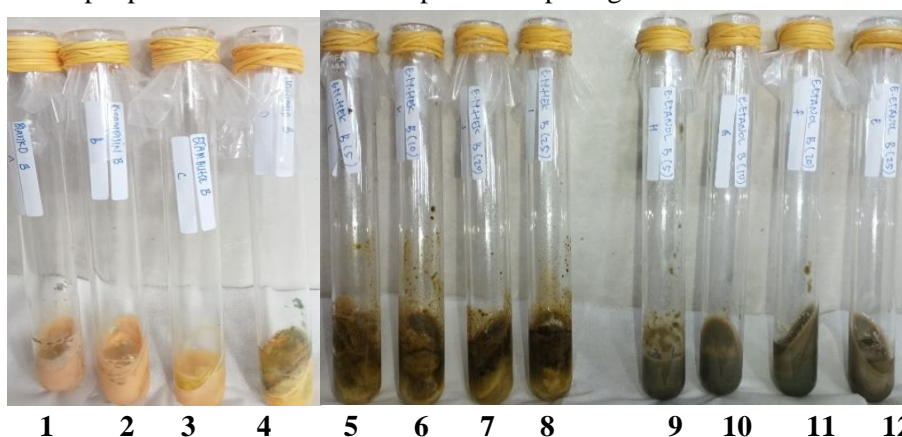
Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-2 spesimen A blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Dapat dilihat pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-2 Dalam Media LJ Spesimen A

- Keterangan : 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (3+)
 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (3+)
 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (4+)
 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (4+)
 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (4+)
 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (-)
 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (-)
 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (-)
 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (-)

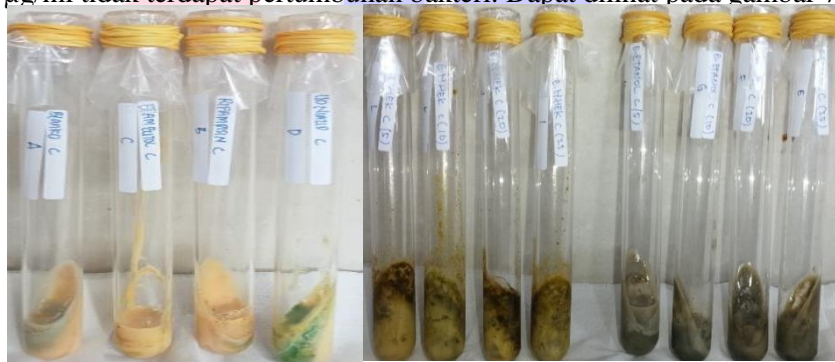
Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-2 spesimen B blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-2 Dalam Media LJ Spesimen B

- Keterangan : 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (3+)
 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (3+)
 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (4+)
 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (4+)
 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (4+)
 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (-)
 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (-)
 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (-)
 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (-)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-2 spesimen C blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Dapat dilihat pada gambar 7 berikut:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Gambar 7. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-2 Dalam Media LJ Spesimen C

- Keterangan : 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (3+)
 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (3+)
 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (4+)
 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (4+)
 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (4+)
 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (-)
 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (-)
 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (-)
 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (-)

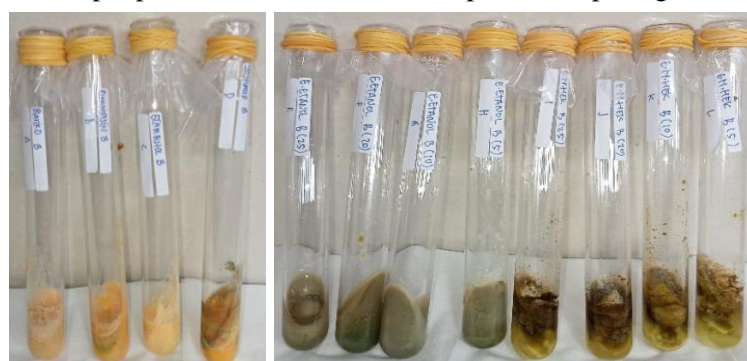
Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-3 spesimen A blanko erdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Dapat dilihat pada gambar 8 berikut:



Gambar 8. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-3 Dalam Media LJ Spesimen A

- Keterangan :
- 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 - 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)
 - 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)
 - 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)
 - 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-3 spesimen B blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 $\mu\text{g/ml}$, dan etambutol konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$, dan isoniazid konsentrasi 0,2 $\mu\text{g/ml}$ terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 10 $\mu\text{g/ml}$, dan 5 $\mu\text{g/ml}$ terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 10 $\mu\text{g/ml}$, dan 5 $\mu\text{g/ml}$ terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Dapat dilihat pada gambar 9 berikut:



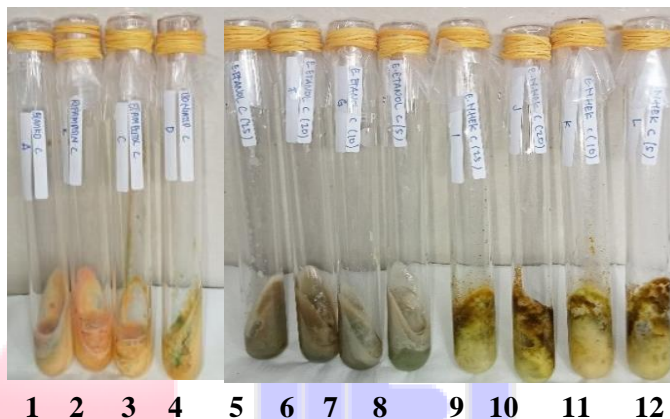
Gambar 9. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-3 Dalam Media LJ Spesimen B

- Keterangan :
- 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 - 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)
 - 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)
 - 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)

11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)

12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-3 spesimen C terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



Gambar 10. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-3 Dalam Media LJ Spesimen C

Keterangan : 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)

2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (4+)

3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)

4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (4+)

5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (4+)

6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (4+)

7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)

8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (4+)

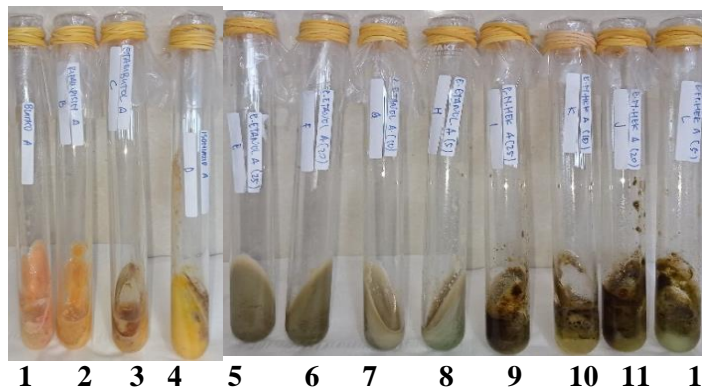
9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (3+)

10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (3+)

11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)

12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-4 spesimen A terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Dapat dilihat pada gambar 11 berikut:



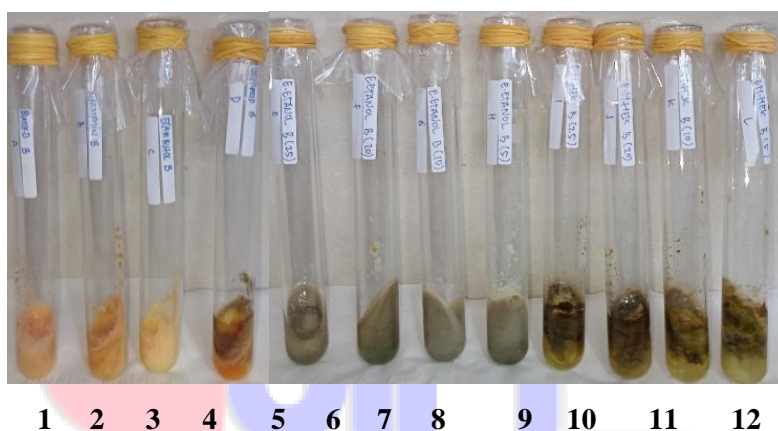
Gambar 11. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-4 Dalam Media LJ Spesimen A

Keterangan : 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)

2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (4+)

- 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
- 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (4+)
- 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (4+)
- 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (4+)
- 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
- 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (4+)
- 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (3+)
- 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (3+)
- 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
- 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)

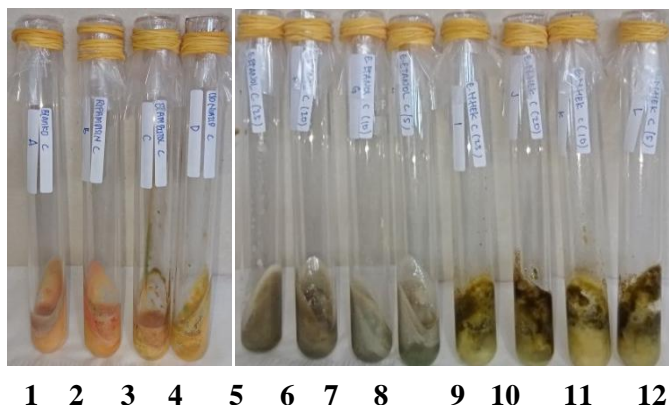
Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-4 spesimen B blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Dapat dilihat pada gambar 12 berikut:



Gambar 12. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-4 Dalam Media LJ Spesimen B

- Keterangan :
- 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)
 - 2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (4+)
 - 9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 µg/ml pertumbuhan (3+)
 - 12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 µg/ml pertumbuhan (3+)

Setelah dilakukan inkubasi minggu ke-4 spesimen C blanko terdapat 4+, rifampisin konsentrasi 40 µg/ml, dan etambutol konsentrasi 10 µg/ml, dan isoniazid konsentrasi 0,2 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak n-heksan konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 4+. Ekstrak etanol konsentrasi 25 µg/ml, 20 µg/ml, 10 µg/ml, dan 5 µg/ml terdapat pertumbuhan bakteri 3+. Dapat dilihat pada gambar 13 berikut:



Gambar 13. Hasil Pengamatan Pada Minggu Ke-4 Dalam Media LJ Spesimen C

Keterangan : 1 : Media kontrol negatif pertumbuhan (4+)

2 : Media kontrol RFP konsentrasi 40 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

3 : Media kontrol ETB konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

4 : Media kontrol INH konsentrasi 0,2 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

5 : Media kontrol EN konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

6 : Media kontrol EN konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

7 : Media kontrol EN konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

8 : Media kontrol EN konsentrasi 5 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (4+)

9 : Media kontrol EE konsentrasi 25 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)

10 : Media kontrol EE konsentrasi 20 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)

11 : Media kontrol EE konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)

12 : Media kontrol EE konsentrasi 5 $\mu\text{g/ml}$ pertumbuhan (3+)

Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol mempunyai potensi sebagai antituberkulosis lebih besar dibandingkan ekstrak n-heksan sangat rendah, daun rimbang tentunya sangat erat kaitannya dengan kandungan senyawa kimia yang terkandung didalamnya. Pada proses pembuatan ekstrak kemungkinan adanya senyawa kimia yang tidak turut tersari atau hilang pada proses penguapan dan pengeringan sehingga hanya kecil kemungkinan tumbuhan daun rimbang berpotensi sebagai antituberkulosis (Maharani A. *I.et al.*, 2023). Pada kontrol positif yaitu rifampisin, etambutol, dan isoniazid pada minggu ke-1 dan minggu ke-2 disetiap spesimen memberikan pertumbuhan bakteri 1+, pada demikian disimpulkan kemungkinan bakteri resisten terhadap obat sintesis, oleh karena itu sekarang tidak diberlakukan obat secara tunggal melainkan dibuat secara OAT KDT (Obat Anti Tuberkulosis Kombinasi Dosis Tetap), adapun penggunaan obat secara kombinasi mempunyai manfaat efek potensiasi *sinergisme* yaitu menutupi efek samping dari satu obat dan memberikan kekuatan yang lebih besar.

4. CONCLUSION

Hasil penelitian uji skrining fitokimia dan uji potensi antituberkulosis, ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun rimbang (*Solanum torvum Sw.*) yang memberikan kesimpulan yaitu daun rimbang segar, serbuk simplisia, ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol mengandung metabolit sekunder yaitu: ekstrak etanol positif alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, saponin dan steroid/triterpenoid sedangkan ekstrak n-heksan hanya positif glikosida dan steroid/triterpenoid. Ekstrak etanol daun rimbang yang mempunyai potensi yang rendah menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* secara *in vitro* sedangkan ekstrak n-heksan daun rimbang sangat rendah menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*. Pada ekstrak etanol mempunyai potensi yang paling kuat dikarenakan pada minggu ke-1 dan minggu ke-2 tidak sama sekali adanya pertumbuhan bakteri sedangkan pada ekstrak n-heksan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4 adanya pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* 4+.

REFERENCES

- Anita Chaudhari, Brinzel Rodrigues, S. M. (2016). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Rimbang (*Solanum Torvum Swartz*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli* Dan Jamur *Candida Albicans* Nilda. *Ucv,I(02)*,390–392.[Http://Dspace.Unitru.Edu.Pe/Bitstream/Handle/Unitru/10947/MiñanoGuevara%2ckarenan ali.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y%0ahttps://Repository.Upb.Edu.Co/Bitstream/Handle/20.500.11912/3346/Diversidad DeMacroinvertebradosacuáticosysu.pdf?sequence=1&isAllowed=](http://Dspace.Unitru.Edu.Pe/Bitstream/Handle/Unitru/10947/MiñanoGuevara%2ckarenan%20ali.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y%0ahttps://Repository.Upb.Edu.Co/Bitstream/Handle/20.500.11912/3346/Diversidad%20DeMacroinvertebradosacuáticosysu.pdf?sequence=1&isAllowed=)
- Hita, P. M. K., Hariyanto, T., & Lasri. (2017). HUBUNGAN ANTARA KONSUMSI ROKOK DENGAN KEJADIAN PENYAKIT TUBERCULOSIS (TBC) DI PUSKESMAS KAWANGU KECAMATAN PANDAWAI KABUPATEN SUMBA TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR. *Nursing News: Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 2(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.33366/nn.v2i3.647>
- Leba, M. A. U. (2017). *Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Deepublish.
- Maharani, A. I., Asra, R. H., Yunita, A., Desmayanti, R., Khatimah, H., & Putri, D. H. (2023). Test of Antimicrobial Activity of Rimbang Leaf (*Solanum torvum*) Ethanol Extract on *Escherichia coli* and *Candida albicans*. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(1), 26-31.
- Maharani, Aura Iga, et al. "Test of Antimicrobial Activity of Rimbang Leaf (*Solanum torvum*) Ethanol Extract on *Escherichia coli* and *Candida albicans*." *Jurnal Serambi Biologi* 8.1 (2023): 26-31
- Nurbaya, S., Gazali, A., & Sitorus, E. (2020). PELATIHAN PEMBUATAN HAND SANITIZER DARI BUAH RIMBANG (*Solanum torvum*) SEBAGAI ANTISEPTIK. *JURNAL ABDIMAS MUTIARA*, 1(2). <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JAM/article/view/2818>
- Sari, D. P., Kusumastuti, M. Y., & Safriana. (2023). Test of antibacterial activity of ethanol extract and various fractions of rimbang leaves (*Solanum torvum Swartz*) against *staphylococcus aureus* Bacteria. *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)*, 1(1), 440–449. <https://doi.org/https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i5-si.281>
- Trisno, Z. (2023). Pengaruh Metode Pelatihan Simulasi Terhadap Pengetahuan Dan Kinerja Kader TBC YABHYSA Di Kabupaten Sumenep Tahun 2022. *Jurnal Ventilator: Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, 1(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.59680/ventilator.v1i2.319>
- Yunita, L., Rahagia, R., Tambuala, F. H., Musrah, A. S., Sainal, A. A., & Suprpto. (2023). Efektif Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Dalam Upaya Pencegahan Tuberkulosis. *Focus of Journal of Health (JoH)*, 10(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.30590/joh.v10n2.619>