

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *MYCOBACTERIUM*
TUBERCULOSIS DI LABORATORIUM SEKOLAH TINGGI
ILMU KESEHATAN SANTA
ELISABETH MEDAN

Agnes Ginting^{1*}, Seri Rayani², David Napitupulu³

¹⁻³Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan

Email Korespondensi: agnesmonika198@gmail.com

Disubmit: 16 Oktober 2025

Diterima: 31 Oktober 2025

Diterbitkan: 01 November 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i11.23133>

ABSTRACT

Tuberculosis is a disease caused by the bacteria Mycobacterium tuberculosis which is a rod-shaped bacteria, resistant to acid and can be transmitted through the air, so that until now tuberculosis is still one of the health problems that requires attention. This is because the high number of cases of tuberculosis sufferers so that actions and efforts are needed to suppress the spread and transmission and reduce the resistance rate in tuberculosis. Efforts that can be made by utilizing natural ingredients, namely moringa leaves which contain secondary metabolite compounds. The purpose of this study was to determine the effectiveness of moringa leaf extract in inhibiting the growth of Mycobacterium tuberculosis using a quantitative method with a post-test only design research design. The process of extracting moringa leaves uses the maceration method with 96% ethanol solvent and dividing the extract concentration into 25%, 50%, 75%, 100%. The results of the phytochemical test of moringa leaf extract obtained secondary metabolite compounds in the form of flavonoids, alkaloids, saponins, tannins and steroids. The growth of Mycobacterium tuberculosis bacteria in Lowenstein Jensen media can be seen after 2 weeks of planting which is indicated by the presence of convex colonies that are milky white in color with a rough and dry surface texture. The results of the inhibition zone of moringa leaf extract with a concentration of 25% = 3.1 mm, 50% = 6.8 mm, 75% = 8.7 mm, 100% = 9.7 mm with 5 repetitions at each concentration. Data analysis with the One Way ANOVA test obtained a p value = 0.000, namely moringa leaf extract is effective in inhibiting the growth of Mycobacterium tuberculosis.

Keywords: Effectiveness, Moringa Leaves, Mycobacterium tuberculosis, Metabolite Compounds, Tuberculosis.

ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang merupakan bakteri berbentuk batang, tahan terhadap zat asam dan dapat menular melalui udara, sehingga sampai saat ini tuberkulosis masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang membutuhkan perhatian. Hal ini dikarenakan tingginya angka kasus penderita tuberkulosis sehingga

diperlukan tindakan dan upaya untuk menekan penyebaran dan penularan serta menurunkan angka resistensi pada penyakit tuberkulosis. Upaya yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan alami yaitu daun kelor yang mengandung senyawa metabolit sekunder. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kelor dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* menggunakan metode kuantitatif dengan rancangan penelitian *design post test only*. Proses ekstrak daun kelor menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan membagi konsentrasi ekstrak 25%, 50%, 75%, 100%. Hasil uji fitokimia ekstrak daun kelor diperoleh senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan steroid. Pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di media Lowenstein Jensen dapat dilihat setelah 2 minggu penanaman yang ditandai dengan adanya koloni yang berbentuk cembung bewarna putih susu dengan tekstur permukaan kasar dan kering. Hasil zona hambat ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 25% = 3,1 mm, 50% = 6,8 mm, 75% = 8,7 mm, 100% = 9,7 mm dengan 5 kali pengulangan pada setiap konsentrasi. Analisis data dengan uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai $p=0,000$, yaitu ekstrak daun kelor efektif menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*.

Kata Kunci: Daun Kelor, Efektivitas, *Mycobacterium Tuberculosis*, Senyawa Metabolit, Tuberkulosis.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini batang (basil) dan tahan terhadap zat asam sehingga sering disebut Basil Tahan Asam (BTA). Kebanyakan kasus tuberkulosis ditemukan menginfeksi jaringan paru sehingga menyebabkan tuberkulosis paru (Kemenkes RI, 2019). Penyakit tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan sampai sekarang, disebabkan karena *Mycobacterium tuberculosis* tersebut mudah menyebar melalui udara. Saat penderita tuberkulosis bersin, berbicara, batuk, atau meludah, bakteri tersebut dapat terhirup oleh individu-individu disekitar penderita, yang bisa menyebabkan resiko penularan (Suharyo, Sri and Kismi, 2017).

Seorang penderita dapat menyebarkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* ke 10-15 orang dalam satu tahun. Bakteri seperti *Mycobacterium*

tuberculosis, yang dapat masuk kedalam tubuh melalui saluran pernafasan sehingga membentuk jaringan pneumonia dalam jaringan paru-paru dan setelah bersarang di sana akan menimbulkan gejala seperti batuk yang terus menerus selama 2 minggu, nyeri dada, sesak nafas, batuk berdarah dan gejala lainnya (Suharyo, Sri and Kismi, 2017).

Berdasarkan data WHO, Indonesia menjadi negara urutan ke 3 penderita tuberkulosis setelah india dengan kasus baru 10% dibandingkan keseluruhan kasus secara global. Secara global sebanyak 10,6 juta orang menderita tuberkulosis pada tahun 2022 secara global. Secara global sebanyak 10,6 juta orang menderita tuberkulosis pada tahun 2022 (World Health Organisation 2024). Berdasarkan laporan direktorat jendral pencegahan tahun 2022, penderita tuberkulosis di Indonesia mencapai 677.464 jiwa. Dan pada tahun 2023 kasus

tuberkulosis meningkat hingga mencapai 821.200 jiwa penderita tuberkulosis, dengan jumlah kasus terbanyak diperoleh dari provinsi Jawa Barat, Jawa Timur dan disusul oleh Jawa tengah (Direktorat jendral Pencegahan, 2024). sumber gizi, kosmetik, pupuk dan lain sebagainya.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah tumbuhan yang mudah tumbuh di daerah tropis yaitu Indonesia dan kawasan tropis lainnya didunia. Daun kelor atau yang biasa dikenal *the miracle tree* atau pohon ajaib karena secara alami terbukti sebagai yang mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Toripah, 2024).

Berdasarkan laporan dinas kesehatan provinsi Sumatera Utara, provinsi ini berada peringkat ketiga di Indonesia pada kasus penyakit tuberkulosis, setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Dan pada tahun 2024 terdapat sekitar 74.434 kasus tuberkulosis di provinsi Sumatera Utara. Diantaranya adalah Kota Medan dengan 4.505 kasus, diikuti Kabupaten Deli Serdang dengan 1.538 kasus, Kabupaten Langkat dengan 623 kasus, Kabupaten Simalungun dengan 575 kasus, dan Kota Pematangsiantar dengan 518 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2024).

Berdasarkan data di tahun 2023, total kasus tuberkulosis yang dilaporkan mencapai angka 821.200 kasus. Namun, hanya 88% dari target 100% yang telah mulai mengkonsumsi obat untuk tuberkulosis sensitif obat, dan hanya 73% dari target 90% yang telah memulai minum obat untuk tuberkulosis yang resisten obat. (Direktorat jendral Pencegahan, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk

melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan Tahun 2025. Oleh sebab itu peneliti mencari cara untuk mencegah penyakit tuberkulosis yang di akibatkan infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* peneliti menemukan alternatif tradisional yaitu dengan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) yang mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri. Hal inilah yang menjadi prinsip peneliti untuk memilih ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan penelitian

untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri.

KAJIAN PUSTAKA

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* biasanya, menyerang paru-paru, namun dapat juga menyerang bagian tubuh lainnya. Infeksi biasanya terjadi dalam waktu 2-10 minggu. Setelah 10 minggu, pasien akan menunjukkan gejala penyakit akibat gangguan dan ketidakefektifan respons imun. Proses aktivasi penyakit dapat berlangsung lama, sehingga dalam jangka waktu yang lama tidak diberi pengobatan, bisa memungkinkan diikuti oleh periode aktivitas yang kambuh kembali (Wahdi and Puspitosari, 2021).

Mycobacterium tuberculosis berukuran sekitar 0,4 - 3 µm, di media buatan tampak berbagai macam variasi dari satu spesies ke spesies yang lain bentuk dari kokoid dan filamentousnya. Bentuk basil ini tidak bergerak dan tidak membentuk spora serta tidak membentuk kapsul dan jika diwarnai muncul bermanik-manik atau berbutir-butir, salah satu karakteristik yang menonjol yang dimiliki *M. tuberculosis* ini adalah modelnya yang berlipit. Dimana zat lilin tersebut berperan untuk membentuk fase atau formasi granuloma/bintil/ nodul yang terlihat dari hasil foto rontgen penderita tuberkulosis paru (Chen *et al.*, 2018)

Daun kelor dikenal mempunyai berbagai macam kandungan gizi, seperti zat besi, protein, vitamin A, Vitamin C, kalium dan kalsium. Kelor juga mengandung nutrisi penting seperti zat besi (Fe) 28,2 mg, kalsium (Ca) 2003 mg dan vitamin A 16,3 mg kaya β-karoten, protein, Vitamin A, C, D, E, K, dan B (tiamin, riboflavin, senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin fenolat, dan karotenoid. Kelor memiliki kandungan protein yang tinggi dibandingkan dengan daun lainnya yang biasa dimakan sebagai makanan. Juga dilaporkan bahwa biji kelor mengandung sekitar antara 30-40% minyak, 82% asam lemak tak jenuh, dan 13% lemak jenuh (Proverawati & Nuriya, 2021)

Moringa oleifera dapat tumbuh dengan cepat di tanah yang subur dan memiliki pengairan yang baik. Tanaman ini merupakan pohon kecil yang tumbuh cepat dan selalu hijau, biasanya tumbuh setinggi 10 - 12 m. Tanaman ini memiliki cabang yang menyebar dan rapuh, memiliki daun yang berbulu dari daun tripinnate, dan

buahnya biasanya memiliki keping yang biasa disebut "polong". Batangnya biasanya tumbuh lurus dengan cabang-cabangnya tidak teratur dan kulit kayunya berwarna abu-abu keputihan. Setiap pohon memiliki kapasitas 15.000-25.000 biji per tahun (Toripah, 2024)

METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka penelitian yang diterapkan adalah penelitian kuantitatif menggunakan desain True eksperimen. Desain ini melibatkan adanya kelompok kontrol. Rancangan yang diterapkan adalah *Post test only* yaitu dengan melakukan pemeriksaan dengan mengukur diameter daya hambat dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Pada proses ini dimulai dari pengambilan sampel di UPT Puskesmas Biru-biru. Selanjutnya melakukan Uji daya hambat menggunakan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). di laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan. Dalam penelitian ini, Populasi yang diteliti yaitu koloni bakteri yang didapatkan dari Laboratorium UPT Puskesmas Biru-biru, Tahun 2025.

Pendahuluan dilaboratorium UPT Puskesmas Biru-biru, terdapat empat kasus penyakit yang di sebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, terjadi pada bulan Januari 2025. Bakteri ini sering ditemukan dalam spesiemen klinis seperti luka infeksi, darah, urin, dan sputum pasien. Dalam penelitian ini, sampel yang akan dipakai yaitu isolat *Mycobacterium tuberculosis*. hasil biakan laboratorium. Pada penelitian ini, instrument alat yang dipergunakan yaitu formulir observasi serta jangka sorong yang digunakan dalam mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Sesuai dengan survei data.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Distribusi Kategori Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor	Rata - rata zona daya hambat	Kategori
25%	3,54 mm	Lemah
50%	6,14 mm	Sedang
75%	8,36 mm	Sedang
100%	9,3 mm	Sedang

Menurut data yang diperoleh, hasil rata-rata pada tiap konsentrasi menunjukkan bahwa besar zona efektivitas ekstrak daun kelor yang diberikan perlakuan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%. Hasil zona hambat ekstrak daun kelor pada CP1 dengan konsentrasi 25% (3,1 mm), 50% (6,8 mm), 75% (8,7 mm), 100% (9,7 mm). CP2 dengan konsentrasi 25% (3,5 mm), 50% (6,1 mm), 75% (9 mm), 100% (9,7 mm). CP3 dengan konsentrasi 25% (3,5 mm), 50% (6,1 mm), 75% (7,7 mm), 100% (9,3 mm). CP4 dengan konsentrasi 25% (3,1 mm), 50% (5 mm), 75% (8,2 mm), 100% (8,6 mm). CP5 dengan konsentrasi 25% (4,5 mm), 50% (6,5 mm), 75% (8,2 mm), 100% (9,2 mm). Hasil rata-rata masing-masing konsentrasi berbeda pada konsentrasi 25% di dapatkan

nilai rata-rata (3,54 mm), pada konsentrasi 50% di dapatkan nilai rata-rata (6,14 mm), pada konsentrasi 75% di dapatkan nilai rata-rata (8,36 mm) dan pada konsentrasi 100% di dapatkan nilai rata-rata (9,3 mm). Maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki pengaruh terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan konsentrasi ekstrak 100% mempunyai daya hambat terbesar diantara semua kelompok perlakuan yang ada.

Dari perolehan data seperti tabel 1 didapatkan konsentrasi 25% memiliki kategori lemah, diikuti konsentrasi 50% dan 75% dengan kategori sedang, dan pada konsentrasi 100% memiliki kategori sedang.

Tabel 2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NK	Based on Mean	,096	3	16	,961
	Based on Median	,086	3	16	,967
	Based on Median and with adjusted df	,086	3	14,111	,967
	Based on trimmed mean	,099	3	16	,959

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa uji homogenitas memperoleh nilai 0.959

($p > 0,005$) yang berarti data berdistribusi normal atau homogen.

Tabel 3. Uji One Way ANOVA

ANOVA						
Efektivitas	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	98,994	3	32,998	105,509	,000	
Within Groups	5,004	16	,313			
Total	103,998	19				

Berdasarkan tabel efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* hasil uji statistic One Way ANOVA dengan nilai signifikan dimana $0,00 < 0,05$ yang artinya H_0 diterima yaitu adanya efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hasil nilai signifikan memiliki makna yang

dapat diketahui yaitu ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 25%,50%,75% dan 100% memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan setiap konsentrasi memiliki besar zona hambat yang berbeda-beda yaitu zona daya hambat terendah dengan konsentrasi 25% dan zona hambat tertinggi 100%.

Table 4. Hubungan Gaya Kepemimpinan Dengan Perilaku Perawat Dalam Pembuangan Sampah Medis Benda Tajam Di RSUD Dr. A. Dadi Tjokrodipo Kota Bandar Lampung.

Gaya kepemimpinan	Perilaku pembuangan sampah tajam				N	%	p-value	OR
	Tidak baik	Baik						
Kurang baik	21	72,4	8	27,6	29	100,0	0,012	4,725
Baik	10	35,7	1	64,3	11	100,0		(1,537 - 14,522)
Total	31	54,1	2	45,9	33	100,0		

Berdasarkan Tabel dapat diketahui dari 29 responden dengan gaya kepemimpinan kurang baik, sebanyak 21 (72,4%) responden perilaku pembuangan sampah tajam tidak baik dan sebanyak 8 (27,6%) responden perilaku pembuangan sampah tajam baik. Dari 28 responden dengan gaya kepemimpinan baik, sebanyak 10 (35,7%) responden perilaku

pembuangan sampah tajam tidak baik dan sebanyak 18 (64,3%) responden perilaku pembuangan sampah tajam baik. Hasil uji statistik diperoleh $p\text{-value} = 0,012$ yang berarti $< \alpha$, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan gaya kepemimpinan dengan perilaku perawat dalam pembuangan sampah medis benda tajam di RSUD Dr. A. Dadi Tjokrodipo Kota Bandar

Lampung tahun 2019, dengan nilai OR 4,725 berarti responden yang merasakan gaya kepemimpinan kurang baik memiliki risiko 4,7 kali lebih besar perilaku pembuangan sampah medis benda tajam tidak

baik jika dibandingkan dengan responden yang merasakan gaya kepemimpinan baik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan mengenai efektivitas dari aktivitas antimikroba pada ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penelitian ini menggunakan daun kelor yang di ekstrak menggunakan metode maserasi kemudian dilanjutkan proses destilasi untuk mendapatkan ekstrak kental dan membagi ekstrak menjadi beberapa jenis konsentrasi yaitu konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.

Pada penelitian ini diawali dengan pengumpulan daun kelor lalu dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan tanpa paparan sinar matahari selama kurang lebih 6 hari hingga benar-benar kering. Setelah daun kelor kering dilanjutkan dengan penimbangan daun kelor yaitu sebanyak 100 gram dan dihaluskan kemudian dilanjutkan tahap maserasi dengan menggunakan larutan etanol 96% sebanyak 1 liter kemudian didiamkan tanpa terkena cahaya selama 72 jam, 1x24 jam dilakukan pengadukan secara konvensional terhadap ekstrak. Kemudian setelah 3 hari maserasi dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring, untuk mendapatkan ekstrak kental

dilakukan dengan proses destilasi hingga menghasilkan ekstrak sebanyak 11 gr.

Pada saat proses penelitian yang telah dilakukan terdapat kendala dengan waktu yang dibutuhkan ketikas proses destilasi. Setelah didapatkan ekstrak daun kelor dilakukan uji senyawa metabolit sekunder dengan beberapa pereaksi seperti dragendorff, mayer, bouchardart, aquadest, bubuk magnesium dan. Kemudian dilakukan uji efektivitas ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode difusi cakram menggunakan kertas cakram. Kertas cakram yang mengandung konsentrasi ekstrak daun kelor ditekan kepermukaan pelat agar kemudian diinkubasi pada suhu 37°C (18-72 jam). Setelah diinkubasi, zona hambat pertumbuhan bakteri di area setiap cakram diukur menggunakan jangka sorong dan ditentukan efektivitasnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Hasil uji fitokimia senyawa metabolit sekunder yang telah dilakukan metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas biologis, adalah flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di media Lowenstein Jensen (LJ) ditandai dengan adanya koloni yang berbentuk cembung berwarna putih

susu dengan tekstur permukaan kasar dan kering. pengamatan dilakukan pada minggu pertama sampai minggu kedua.

Ekstrak daun kelor ditemukan efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan zona hambat yang bervariasi yaitu: 3,54 mm (25%), 6,14 mm (50%), 8,36 (75%) dan 9,3 mm (100%). Hasil uji statistik One Way ANOVA dengan nilai signifikan dimana $0,00 < 0,05$ yang artinya H_0 diterima yaitu adanya efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. berisi ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan dengan mengacu pada tujuan penelitian. Rekomendasi disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Rekomendasi dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R. (2019) 'Isolasi dan Karakterisasi Rv 1168c *Mycobacterium Tuberculosis* sebagai Antigen: Studi Pendahuluan', *Biotoma : Jurnal Biologi Makassar*.
- Areal (2017) 'Mycobacterium tuberculosis', *Jurnal Universitas Medan Area*, 10, pp. 6-15.
- Ayu Maulida, W.S. et al. (2022) 'Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*, LamK) Secara Spektrofometri UV-Vis', *Jurnal Ilmiah Farmasi AKFAR*, 5(1), pp. 2615-756.
- Fathiyah, I., Erlina, B. and Bintang, S.Y. (2021) Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Di Indonesia. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Hanafiah, Adang, S. and Iskandar, A. (2020) Pengantar Statistika. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Herman, H. et al. (2020) 'Uji Identifikasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Menggunakan Metode Metode Kromatografi Lapis Tipis', *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 6(2), pp. 83-87.
- Humayroh, N. (2015) 'Efek Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Penibgkatan IL-2 (T CD8+) dan Penurunan TGF- β (MAKROFAG) BALB/c Yang Dipapar *Mycobacterium bovis* IN VITRO'. Malang, p. 88.
- Ikhsan, M. (2016) 'Deteksi *Mycobacterium tuberculosis* dan Resistennya dengan Teknik PCR (Polymerase Chain Reaction) dan Genexpert MTB/RIF', Deteksi *Mycobacterium Tuberculosis* Dan Resistensinya Dengan Teknik Pcr (Polymerase Chain Reaction) Dan Genexpert Mtb/Rif, p. 45.
- Irianti, T (2016) 'Anti-Tuberkulosis i | Buku Anti-tuberkulosis', (December 2016).
- Ishak, S. et al. (2023a) Metodologi Penelitian Kesehatan. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Julianto, T.S. (2019) Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia, Jakarta penerbit buku kedokteran EGC.
- Kelor, P.A. and Soemarmo, A.K.P. (2020) Peran Kelor dalam Menyongsong Indonesia Emas 2045. Boyolali.
- Kristini. T, 2020) 'Potensi

- Penularan Tuberculosis Paru pada Anggota Keluarga Penderita', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(1), p. 24.
- Legi, (2021) 'Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Pharmakon*, 10(3), pp. 1058-1065.
- Marissa, M. (2022) Uji Klinik Bee Pollen dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Terapi Suportif Untuk Perbaikan Fungsi Hati dan Status Nutrisi Pasien TB Paru, Sekolah Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Biomedik Universitas Hassanudin Makassar. Universitas Hassanuddin Makassar.
- Mertaniasih, (2019) *Tuberkulosos Diagnostik Mikrobiologis*. Airlangga University Press.
- Seri, R.B., Raden, M. and Yusianti, S. (2024) Modul Praktikum Bakteriologi. Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia.
- Siskawati, Haeruddin and Nurlansi (2023) 'Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Melalui Ekstraksi Maserasi', *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 12(1), pp. 1-9.
- Toripah, S.S., Abidjulu, J. and Wehantouw, F. (2024) Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam), *PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*.
- Wahdi, A. and Puspitosari, D.R. (2021) 'Mengenal Tuberkulosis, Klasifikasi, Cara Pemberantas', *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952., pp. 23-24.