

**UJI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP BAKTERI
*Helicobacter pylori***

SKRIPSI

Oleh:

**SISCA KARNINA SIBURIAN
218700011**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/26

Access From (repositori.uma.ac.id)13/2/26

**UJI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP BAKTERI
*Helicobacter pylori***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area*

OLEH:

**SISCA KARNINA SIBURIAN
218700011**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/26

Access From (repositori.uma.ac.id)13/2/26

Judul Skripsi : Uji Aktioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Kelor
(*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Helicobacter pylori*
Nama : Sisca Karnina Siburian
NPM : 218700011
Prodi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si
Pembimbing

Diketahui oleh:



Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si
Dekan



Rahmawati, S.Si, M.Si
Ka. prodi

Tanggal Lulus : 08 September 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis ilmiah saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 08 September 2025



Sisca Karnina Siburian
218700011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sisvitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sisca Karnina Siburian
NPM : 218700011
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains & Teknologi
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Uji Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Helicobacter pylori*. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Universitas Medan Area
Pada Tanggal : 08 September 2025
Yang Menyatakan,

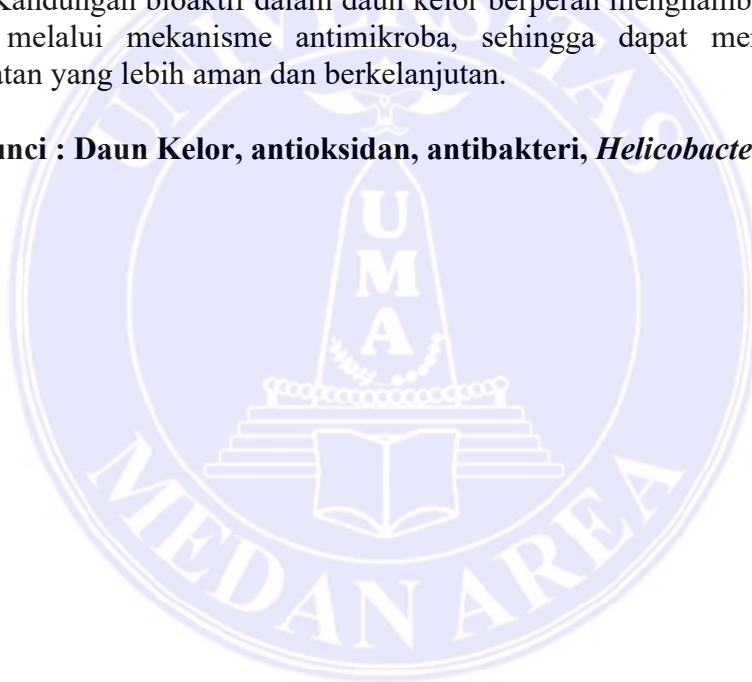


(Sisca Karnina Siburian)

ABSTRAK

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman tropis yang banyak ditemukan di Indonesia dan dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan. Daunnya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, fenolat, serta senyawa aktif glukosinolat dan isothiocyanate yang berpotensi sebagai antibakteri. Daun kelor juga diketahui memiliki aktivitas farmakologi seperti antioksidan. Antioksidan dapat menghambat terjadinya stres oksidatif dalam tubuh dengan menjaga kestabilan radikal bebas. Senyawa β -karoten dan likopen dalam daun kelor berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan tersebut. Salah satu bakteri patogen yang umum menginfeksi manusia adalah *Helicobacter pylori*, penyebab gangguan gastrointestinal serius seperti gastritis dan kanker lambung. Penggunaan antibiotik terhadap *H. pylori* memiliki keterbatasan akibat resistensi, sehingga alternatif berbasis bahan alam menjadi solusi potensial. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi potensi ekstrak daun kelor sebagai agen antibakteri terhadap *H. pylori*. Kandungan bioaktif dalam daun kelor berperan menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme antimikroba, sehingga dapat menjadi alternatif pengobatan yang lebih aman dan berkelanjutan.

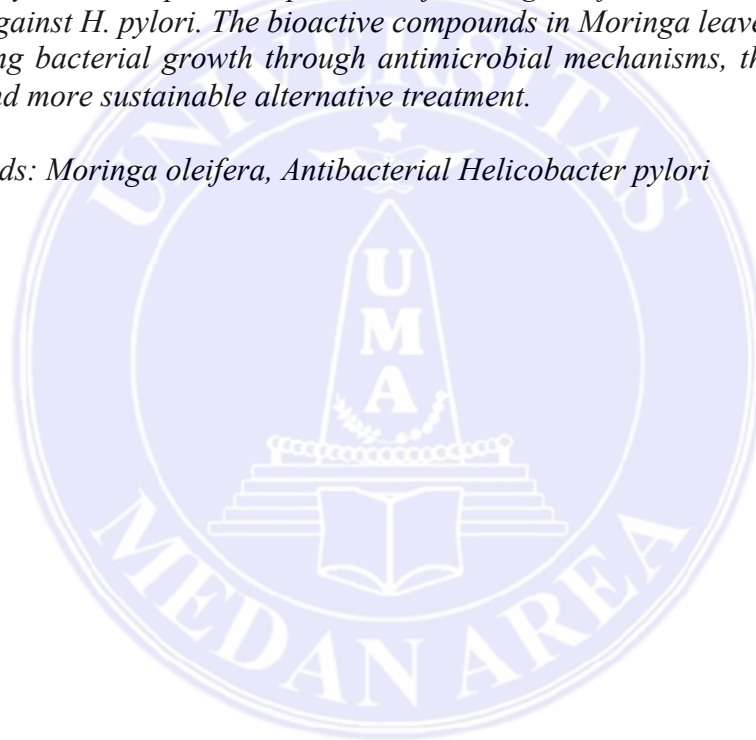
Kata kunci : Daun Kelor, antioksidan, antibakteri, *Helicobacter pylori*



ABSTRACT

Moringa (Moringa oleifera) is a tropical plant commonly found in Indonesia and is known for its numerous health benefits. Its leaves contain secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, tannins, phenolics, and active compounds such as glucosinolates and isothiocyanates, which have antibacterial properties. Moringa leaves are also known to possess pharmacological activities such as antioxidants. Antioxidants can inhibit oxidative stress in the body by stabilizing free radicals. The β -carotene and lycopene compounds in Moringa leaves contribute to this antioxidant activity. One common pathogenic bacteria that infects humans is Helicobacter pylori, which causes serious gastrointestinal disorders such as gastritis and gastric cancer. The use of antibiotics against H. pylori is limited due to antibiotic resistance, making natural-based alternatives a potential solution. This study aims to explore the potential of Moringa leaf extract as an antibacterial agent against H. pylori. The bioactive compounds in Moringa leaves play a role in inhibiting bacterial growth through antimicrobial mechanisms, thus providing a safer and more sustainable alternative treatment.

Keywords: *Moringa oleifera, Antibacterial Helicobacter pylori*



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Medan, pada tanggal 8 Agustus 2003 dari ayah Torkys Siburian dan ibu Juliana Panjaitan. Penulis merupakan anak ke tiga dari 4 bersaudara.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD SWASTA ST.ANTONIUS V MEDAN pada tahun 2009 sampai 2015. Masuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N. 3 Medan pada tahun 2015 sampai 2018. Tahun 2018 penulis masuk Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA N. 14 Medan dan tahun 2021 Penulis lulus dari SMA N. 14 Medan. Pada tahun 2021 Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Biologi Universitas Medan Area.

Pada tahun 2024 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Yayasan Sumatera Hijau Lestari (YSHL), Jl. Kenanga Sari block B10, Tanjung Sari, Medan Selayang, Kota Medan.

KATA PENGHANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Uji Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap Bakteri *Helicobacter pylori*”**

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ferdinan Susilo, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Ibu Dra. Sartini, M.Sc sebagai ketua, Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si selaku sekretaris sekaligus Ka. Prodi dan Ibu Dr. Rosliana Lubis, S.Si., M.Si sebagai penguji saya yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ayah penulis Torkys Siburian dan Ibu Juliana Panjaitan yang senantiasa memberikan Doa, motivasi dan material kepada penulis dan terima kasih juga kepada seluruh keluarga dan teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini memiliki kekurangan dan belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi penelitian ini dapat bermanfaat, baik untuk kalangan Pendidikan mau pun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, September 2025



Sisca Karnina Siburian

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	5
2.2 Senyawa Metabolit Sekunder Daun Kelor	6
2.3 Pemanfaatan Daun Kelor	7
2.4 Antioksidan	7
2.5 Mekanisme Kerja Penghambat Senyawa Antibakteri	8
2.6 Bakteri <i>Helicobacter pylori</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Metodologi Penelitian	11
3.4 Sampel Penelitian	11
3.5 Prosedur Penelitian	12
3.5.1 Sterilisasi Alat	12
3.5.2 Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)	12
3.5.3 Peremajaan Sub-kultur Bakteri <i>Helicobacter pylori</i>	12
3.5.4 Pewarnaan Gram.....	12
3.5.5 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	13
3.5.6 Pembuatan Larutan Konsentrasi	13
3.5.7 Uji Skrining Fitokimia	14
3.5.8 Pengujian Aktivitas Antibakteri	15
3.5.9 Metode Pengukuran Aktivitas Antioksidan DPPH	16
3.5.10 Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil Pewarnaan Gram Pada Bakteri <i>H. pylori</i>	18
4.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Daun Kelor Terhadap <i>H. pylori</i>	20
4.3 Hasil Pewarnaan Gram Pada Bakteri <i>H. pylori</i>	22
4.4 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap <i>H. pylori</i>	23
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1 Simpulan.....	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Format Pengumpulan Data	17
2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat	18
3. Hasil Uji Skrinning Fitokimia Ekstrak Daun Kelor	21
4. Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor Pada Uji Antioksidan	23



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. <i>Moringa oleifera</i>	5
2. <i>Helicobacter pylori</i>	9
3. Bakteri <i>Helicobacter pylori</i> Secara Mikroskopis.....	23
4. Zona Hambat Ekstrak Daun kelor Terhadap <i>H.pylori</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pengambilan Sampel Daun Kelor	33
2. Pembuatan Ekstrak Simplisia Daun Kelor	34
3. Pengujian Antibakteri diLaboratorium	3
4. Hasil Skrining Fitokimia diLaboratorium	34



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di berbagai daerah tropis seperti di Indonesia karena tumbuhan ini dapat hidup di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai di ketinggian 1.000 m di atas permukaan laut (Sidabutar, 2020). Kelor merupakan tumbuhan yang sangat bermanfaat bagi kehidupan, karena setiap bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan mulai dari daun, kulit batang, biji hingga akarnya (Harahap *et al.*, 2020).

Pada umumnya, masyarakat memanfaatkan tanaman kelor sebagai pemenuhan pangan, obat-obatan, dan ritual adat budaya (Purba, 2020). Tanaman digunakan secara luas untuk mengobati berbagai penyakit, terutama hipertensi. Daun tanaman ini menjadi pilihan utama karena mudah diperoleh dan diolah, serta kaya akan senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan. Masyarakat umumnya menggunakan metode perebusan untuk mengolah daun tanaman ini karena dianggap sederhana dan efektif (Musyaropah & Cahyanto, 2025).

Daun kelor telah diteliti memiliki beberapa aktivitas farmakologi yaitu aktivitas antioksidan, antiinflamasi, hipolipidemia, hepatoprotektif, antihiperglikemia, antikanker dan antihipertensi (Verawati *et al.*, 2020). Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung flavonoid, polifenol, likopen, dan β -karoten. (Makita *et al.*, 2016). β -karoten dan likopen yang terkandung daun kelor merupakan senyawa yang memiliki sifat antioksidan (Zakynthinos dan Varzakas, 2016).

Antioksidan adalah senyawa pemberi donor elektron yang dapat menangkap atau meredam radikal bebas. Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau

molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif dalam tubuh yang menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stres oksidatif (Phaniendra A, 2015). Antioksidan alami dalam tubuh berfungsi untuk menetralkan radikal bebas yang terbentuk akibat Polusi udara, zat kimia, dan pembentukan radikal bebas lainnya. Sumber

Daun kelor memiliki kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, fenolat, triterpenoid/ steroid, dan tanin yang berfungsi sebagai obat kanker dan antibakteri (Putra *et al.*, 2016). Bahan aktif lain yang terkandung dalam daun kelor meliputi glucosinolate dan isothiocyanate, dapat mencegah konjugasi bakteri dan dengan demikian akan mengurangi patogenitas bakteri (Adji *et al.*, 2022). Senyawa metabolit sekunder pada daun kelor dapat diperoleh dengan cara ekstraksi (Aminah *et al.*, 2015).

Salah satu infeksi bakteri yang menyerang lambung adalah infeksi yang diakibatkan oleh bakteri patogen *Helicobacter pylori*, bakteri ini ditemukan pada epitel lambung (Pratama Hamzah, 2016). Di negara-negara berkembang, anak-anak rentan terhadap infeksi yang ditularkan melalui fekal-oral karena kurangnya *hygiene* yang kurang baik (Tjay dan Rhardja, 2015).

Bakteri *Helicobacter pylori* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk spiral, memiliki flagel lopotrikus, *Helicobacter pylori* termasuk bakteri patogen oportunistik yang mampu berkolonisasi pada lambung dan dapat memicu terjadinya peradangan seperti Infeksi lambung, yang apabila tidak segera diobati dapat menjadi penyakit yang lebih serius seperti gastritis atrofi, metaplasia usus, dan *noncardia gastric adenocarcinoma* (Mabeku *et al.*, 2018).

Pengobatan infeksi bakteri *H. pylori* dengan antibiotik tidak selalu efektif karena kemungkinan resistensi antibiotik dan efek samping yang mungkin timbul. Oleh karena itu, penanganan alternatif menggunakan bahan alami seperti ekstrak tanaman yang mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan ekstrak licorice dapat menjadi pilihan (Nisa & Margalin, 2021).

Penelitian Yunita *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang menyebabkan infeksi pada luka bakar, kemudian pada penelitian (Novitarini *et al.*, 2024) bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antibakteri untuk menghambat *Staphylococcus epidermidis*. Dan pada penelitian (Vince *et al.*, 2023) bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki potensi yang baik sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) menyimpan sumber metabolit sekunder seperti alkaloid serta flavonoid yang diketahui sebagai metabolit sekunder terbanyak dalam daunnya. Alkaloid serta flavonoid dengan turunan terbesarnya dalam daun kelor yaitu kuersetin mempunyai aksi antibakteri yang bekerja dengan melisiskan dinding sel bakteri, membran sitoplasma serta membatasi sintesis protein (Satriyani, 2021). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kelor terhadap berbagai bakteri (Yunita *et al.*, 2020 ; Novitarini *et al.*, 2024 ; Vince *et al.*, 2023), namun penelitian spesifik antibakteri ekstrak daun kelor terhadap bakteri patogen *Helicobacter pylori* yang menyebabkan tukak lambung belum pernah dilakukan dan masih memerlukan pemahaman yang lebih lanjut.

Uji antioksidan dan antibakteri dari daun kelor sangat penting karena daun kelor memiliki kandungan senyawa bioaktif yang tinggi, termasuk flavonoid, polifenol, dan β -karoten, yang memiliki sifat antioksidan yang efektif dalam menangkal radikal bebas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memahami potensi daun kelor sebagai sumber antioksidan alami dan agen antibakteri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Helicobacter pylori*,

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini

1. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor dengan pengujian DPPH.
2. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak daun Kelor terhadap bakteri *Helicobacter pylori*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kelor
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Helicobacter pylori*.

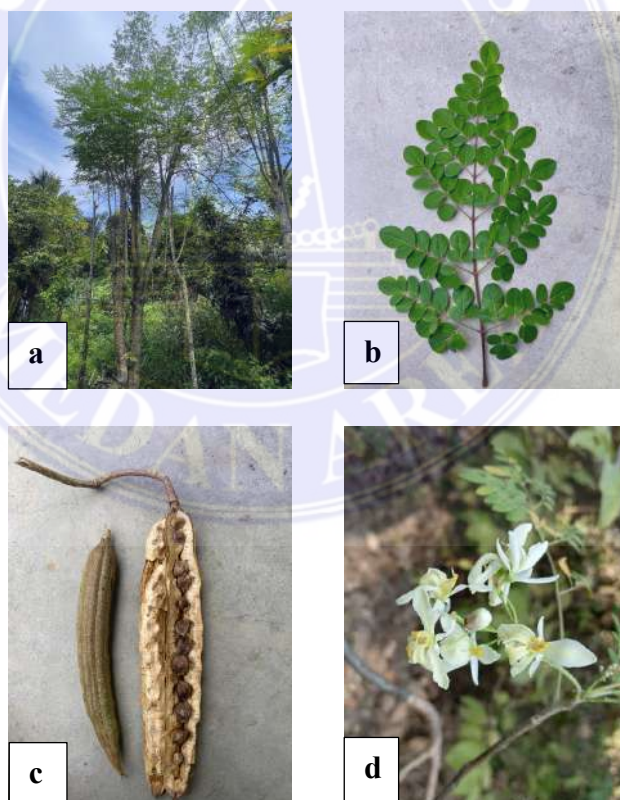
1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang aktivitas antioksidan dan antibakteri dari ekstrak daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Kelor (*Moringa oleifera*)

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh hingga ketinggian 12 meter dengan diameter batang mencapai 30 cm. Daun kelor memiliki ciri khas kecil, bersirip tidak sempurna, dan berwarna hijau hingga kecoklatan dengan panjang 1-3 cm dan lebar 0,4-1 cm. Batang kelor berkayu lunak, sedangkan akarnya berbentuk tidak beraturan dengan permukaan agak licin dan berwarna coklat muda. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian hingga 1000 meter di atas permukaan laut (Isnain and Nurhaedah, 2017).



Gambar 1. *Moringa oleifera* (a). Habit, (b). Daun, (c). Buah, (d). Bunga
Sumber : Dokumentasi pribadi (a-c), : Aahenfield *et al.*, (2024).

Bagian dari tanaman ini memiliki manfaat sebagai sumber obat - obatan, makanan, produk kecantikan, keperluan industri dan sebagai tanaman hias serta pupuk organik. Selain itu, kelor juga memiliki fungsi ekologis dalam menjaga keseimbangan ekosistem hutan dan melindungi erosi (Purba & Iriani., 2020).

Daun kelor diklasifikasikan dalam kingdom plantae, divisi Spermatophyte (Tumbuhan Berbiji), kelas Dicotyledoneae (Berkeping biji dua), ordo Brassicales, family Moringaceae, genus Moringa, spesies *moringa oleifera* L. (ITIS, 2017, ; *Tropicos.org.*, 2024)

2.2 Senyawa Metabolit Sekunder Daun Kelor

Tanaman kelor kaya akan molekul penghambat radikal bebas, termasuk senyawa-senyawa seperti alkaloid, amina, betalain, asam fenolik, flavonoid, kuinon, kumarin, lignan, stilbenes, tanin, terpenoid (karotenoid), dan vitamin. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, sehingga tanaman kelor dapat membantu melindungi tubuh dari kerusakan akibat stres oksidatif (Rizkayanti *et al.*, 2017)

Hasil penelitian (Sulistyorini *et al.*, 2015) membuktikan bahwa senyawa aktif yang terdapat pada daun *Moringa oleifera* mempunyai efek hipoglikemik pada tikus yang diinduksi streptozotosin. Hasil penelitian (Sudarwati dan Sumarni (2016) membuktikan bahwa ekstrak daun kelor dengan pelarut etanol terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Penelitian menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tannin, steroid, terpenoid, flavonoid, dan saponin memiliki potensi sebagai obat. Daun kelor khususnya memiliki sifat farmakologis yang terkait dengan keberadaan

flavonoid, suatu senyawa bioaktif yang umumnya ditemukan di seluruh bagian tanaman kelor, kecuali biji dan akar (Saini *et al.*, 2016).

2.3 Pemanfaatan Daun Kelor

Tanaman kelor digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit, termasuk pengobatan penyakit radang, infeksi, gangguan kardiovaskular, gastrointestinal, hematologi dan hati (Ozcan, 2018). Daun kelor memiliki potensi mengobati kanker berkat kandungan antioksidannya yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, serta potasium yang dapat mendegradasi sel kanker. Selain itu, asam amino dalam daun kelor dapat meningkatkan fungsi sistem imun. Dengan konsentrasi antioksidan yang tinggi, daun kelor dapat digunakan sebagai pengobatan pendukung untuk kondisi peradangan seperti kanker, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular (Toripah *et al.*, 2014).

2.4 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menstabilkan senyawa oksidatif di dalam tubuh (Santos *et al.*, 2019.). Antioksidan menghambat oksidatif stres dalam tubuh, menjaga kestabilan radikal bebas di dalam tubuh (Phaniendra *et al.*, 2015). Daun kelor diteliti memiliki beberapa aktivitas farmakologi yaitu aktivitas antioksidan, antiinflamasi, hipolipidemia, hepatoprotektif, antihiperglikemia, antikanker dan antihipertensi (Verawati *et al.*, 2020).

Daun *kelor* (*Moringa oleifera*) mengandung flavonoid, polifenol, likopen, dan β -karoten. (Makita *et al.*, 2016). β -karoten dan likopen yang terkandung daun kelor merupakan senyawa yang memiliki sifat antioksidan (Zakynthinos dan Varzakas, 2016). Aktivitas antioksidan yang sangat kuat memiliki nilai IC₅₀ di bawah 50

ppm, kuat 50-100 ppm, sedang 101-150 ppm, lemah 151-200 ppm, dan di atas 200 ppm berada dalam kategori sangat lemah (Purwanto *et al*, 2017).

2.5 Mekanisme kerja Penghambat Senyawa Antibakteri

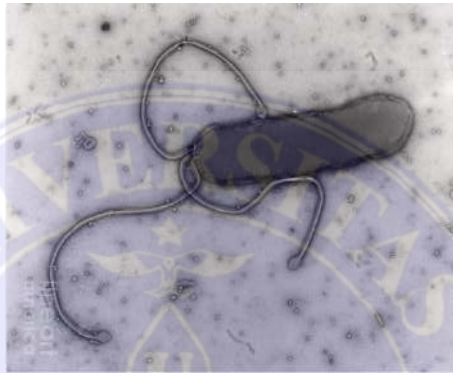
Mekanisme kerja antibakteri dapat melalui berbagai cara, di antaranya menghambat sintesis dinding sel, menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel, menghambat protein dinding sel, menghambat sintesis asam nukleat, dan menghambat metabolisme sel mikroba (Purmaningsih *et al.*, 2017).

Terdapat 4 mekanisme kerja penghambat senyawa antibakteri pada tanaman yaitu sebagai berikut:

- 1) Merusak dinding sel. Senyawa antibakteri seperti fenolik dapat merusak dinding sel bakteri dengan cara bereaksi dengan fosfolipid membran yang menyebabkan perubahan pada asam lemak, kandungan fosfolipid, dan akhirnya mengganggu struktur dinding sel bakteri.
- 2) Mengganggu permeabilitas membran sel. Senyawa carvakrol mengganggu permeabilitas membran sel bakteri dengan merusak lapisan fosfolipid, sehingga peningkatan permeabilitas dan kebocoran sel, serta kehilangan komponen penting yang menyusun sel.
- 3) Menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Senyawa bioaktif tanaman menghambat sintesis asam nukleat dan protein dengan bereaksi pada ribosom sel, membentuk kompleks yang mengganggu tahap awal sintesis protein.
- 4) Menghambat enzim-enzim metabolik. Senyawa antibakteri dapat menghambat aktivitas enzim yang penting untuk metabolisme dan pertumbuhan sehingga mengganggu fungsi seluler dan menghambat pertumbuhan bakteri. (Yasni, 2013)

2.6 Bakteri *Helicobacter pylori*

Helicobacter pylori adalah bakteri gram negatif, mikroaerofilik, spiral yang menunjukkan ujung membulat tumpul pada spesimen biopsi lambung dan dapat memicu terjadinya peradangan. *Helicobacter pylori* berukuran panjang 2,5 hingga 5,0 mm dan lebar 0,5 hingga 1,0 mm dan terdapat flagela untuk pergerakan bakteri (Dun *et al.*, 1997).



Gambar 2. *Helicobacter pylori*
Sumber : Science Photo Library (2021)

Bakteri *Helicobacter pylori* dapat memengaruhi tingkat keasaman lambung tergantung tempat koloninya. Jika bakteri ini berkoloni di daerah antrum maka dapat meningkatkan keasaman lambung, dan jika berkoloni di korpus dapat menurunkan tingkat keasaman lambung (Kurniawan *et al.*, 2019).

Bakteri ini juga dikaitkan dengan peningkatan risiko kanker perut. Menurut CDC, sekitar dua pertiga dari populasi terinfeksi *Helicobacter pylori*, dan kurang dari 20 persen memiliki risiko terkena kanker perut.

Helicobacter pylori ditemukan sekitar 80 persen ulkus lambung dan lebih dari 90 persen ulkus duodenum. Tanda dan gejala yang muncul yakni mual, kurang nafsu makan, kembung, bersendawa, dan penurunan berat badan. Pendarahan ulkus bisa menghasilkan tinja berwarna gelap. Jika tidak ada perawatan yang diberikan, ulkus bisa menjadi lebih dalam, lebih banyak jaringan dapat terlibat, dan perforasi

perut dapat terjadi. Perforasi memungkinkan enzim pencernaan dan asam bocor ke dalam tubuh, dan menyebabkan kondisi yang sangat serius (Joegijantoro, 2019).

Pengobatan untuk mikroorganisme ini melibatkan penggunaan kombinasi antimikroba seperti, amoksilin, metronidazole, klaritromisin dan levofloksasin, dikombinasikan dengan penghambat pompa proton (Vianna *et al.*, 2016). Namun resistensi antibiotik ini telah muncul sebagai salah satu kegagalan pengobatan multiobat yang sering dikaitkan dengan efek samping seperti diare, mual, dan muntah serta gangguan mikrobiota usus. Resistensi antibiotik sangat penting untuk menerapkan protokol pengobatan yang paling manjur untuk pasien yang terkena infeksi *Helicobacter pylori* (Salahi Niri *et al.*, 2024).

Di sisi lain, penggunaan bahan alam juga salah satu sumber yang paling banyak diteliti adalah tanaman, yang dimana mengandung metabolit aktif dengan aktivitas farmakologis yang mampu meredakan gejala atau menyembuhkan penyakit (Ferreira *et al.*, 2014). Di antara konstituen yang paling dikenal dan dipelajari adalah flavonoid. Flavonoid memiliki struktur polifenol benzo- γ -piron dengan berat molekul rendah. Selain itu, memiliki sifat antioksidan (Babiaka *et al.*, 2020; Joseph Sahayarayan *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2020).

Mengenai aktivitas antibakteri, flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membran sitoplasma, dan metabolisme energi, antara lain. Aktivitas-aktivitas ini mendorong penerapannya sebagai obat antibakteri dengan cakupan mekanisme aksi yang memungkinkan (Xie *et al.*, 2014). Pada gilirannya, spektrum farmakoterapi dan biokimia flavonoid yang luas dan kemungkinan kontribusi senyawa ini untuk meningkatkan kesehatan manusia membuat zat tersebut semakin dieksplorasi (Tungmunthum *et al.*, 2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Mei 2025, di Ellio Sains Laboratorium Medan dan Laboratorium Biologi Terpadu Universitas Medan Area.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah masker, sarung tangan, blender, gelas ukur, rotary evaporator, *water bath* timbangan analitik, inkubator, spatula, batang pengaduk, gunting, cutter, *hotplate*, jarum ose, bunsen, mancis, cawan petri, erlenmayer, gelas ukur, jangka sorong, kompor listrik, beacker glass, corong glass, tabung reaksi, autoklaf, kaca arloji, batang pengaduk.

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu daun kelor, aquades, *alcohol* 70%, pelarut etanol 96%, bakteri *Helicobacter pylori*, media MHA, aluminium foil, kertas saring, kertas cakram, *Chloramphenicol*, *Cotton swab*, *aquades*.

3.3 Metodologi Penelitian

Jenis penelitian eksperimental di Laboratorium dengan metode difusi cakram dan metode DPPH.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang akan digunakan yaitu daun kelor baik muda maupun tua yang diambil dari kecamatan Mencirim, Binjai sebanyak 3 Kg, dikeringkan pada lemari pengering pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 2 jam (Mulangsri, 2019). Kemudian disortasi kering, dibuang benda-benda asing atau pengotor lain dan

sampel bakteri yang akan digunakan adalah *Helicobacter pylori*, yang diambil dari laboratorium Biologi Universitas Medan Area.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat

Alat yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan. Alat yang akan disterilkan dibungkus dengan kertas pembungkus, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 160 °C (Wulandari *et al.*, 2022).

3.5.2 Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Media NA ditimbang sebanyak 8,9 gram dan dimasukkan kedalam tabung erlenmeyer lalu ditambahkan aquades sebanyak 250 ml. Kemudian dipanaskan sampai larut menggunakan *hot plate* sambil diaduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen. Media yang sudah larut kemudian disterilkan di *autoclave* suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit. Media dituang ke dalam cawan petri dan dimasukkan kedalam lemari pendingin (Koyongian *et al.*, 2020).

3.5.3 Peremajaan Sub Kultur Bakteri *Helicobacter pylori*

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil satu jarum ose biakan murni bakteri *Helicobacter pylori* kemudian digoreskan ke dalam cawan petri yang sudah berisi media MHA dan diinkubasi selama 2 x 24 jam.

3.5.4 Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik mikroskopis bakteri dengan menggunakan teknik pewarnaan yang spesifik. Proses pewarnaan gram melibatkan beberapa langkah, bakteri diisolasi dan diratakan pada objek glass yang telah dibersihkan kemudian bakteri difiksasi

dengan api bunsen hingga kering. Pewarnaan kristal violet, lugol, alkohol 96%, dan safranin digunakan secara berurutan untuk membedakan bakteri gram positif dan gram negatif. Hasil pewarnaan gram dapat menunjukkan dua jenis bakteri bakteri gram positif menghasilkan warna ungu dan bakteri gram negative menghasilkan warna merah (Widyasari & Azizah, 2025).

3.5.5 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Disiapkan serbuk simplisia daun kelor sebanyak 500gram diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1.000-1.500 ml. Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia daun kelor selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Prosedur diulangi hingga maserat tidak berwarna (bening). Hasil maserasi (maserat) tersebut dikentalkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C - 70°C, sampai didapatkan ekstrak kental yang bebas dari pelarut. Ekstrak yang dihasilkan digunakan untuk pengujian selanjutnya (Rohmania, 2021).

3.5.6 Pembuatan Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor

Ekstrak daun kelor yang didapatkan dari pengekstrakan memiliki konsentrasi 100%. Kemudian ekstrak diencerkan menggunakan DMSO (Dimetil Sulfoksida) untuk mendapatkan konsentrasi 15%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Ekstrak daun kelor ditimbang sebanyak 15 gram, 25 gram, 50 gram, 75 gram dan 100 gram yang masing masing kemudian dilarutkan dalam 100 ml pelarut (Lusi *et al.*, 2016).

3.5.7 Uji Skrining Fitokimia

1. Uji Kandungan Flavonoid

Sebanyak 0,5 g sampel ditambahkan 2 ml etanol. Dipanaskan pada suhu 50°C kemudian didinginkan. Ditambahkan logam magnesium, ditambahkan sebanyak 5 tetes HCl (asam klorida). Jika warna yang dihasilkan merah/jingga maka positif mengandung flavonoid (Pertiwi *et al.*, 2022).

2. Uji Kandungan Alkaloid

Diambil masing-masing 0,5 g sampel ekstrak ditambahkan 10 ml kloroform dan 10 mL amoniak, kemudian larutan disaring ke tabung reaksi, dan filtrate ditambahkan 10 tetes H₂SO₄. Campuran dikocok dan didiamkan sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipindahkan kedalam tabung, reaksi yang masing – masing di isi ± 1 mL. kemudian ditambahkan reaksi mayer, jika di dapatkan endapan putih mengindikasikan adanya alkaloid dalam sampel (Abriyani, 2022).

3. Uji Kandungan Tannin

Diambil masing-masing 0,5 g sampel dilarutkan dengan 10 mL aquadest, selanjutnya disaring dan difiltrat ditetesi dengan 3 tetes FeCl₃ 1%. Apabila terbentuknya warna hijau kehitaman, maka positif mengandung tannin (Sugiarti *et al.*, 2020).

4. Uji Kandungan Saponin

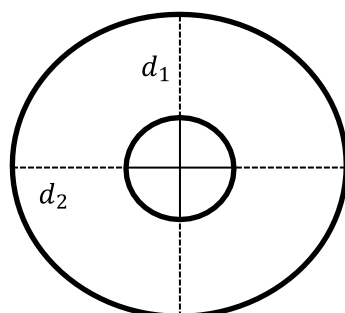
Diambil masing-masing 0,5 gram dilarutkan dengan aquadest panas dan ditambah dengan HCl kemudian dihomogenkan. Apabila terbentuk busa yang stabil, maka positif mengandung saponin (Sugiarti *et al.*, 2020).

5. Uji Kandungan Steroid dan Terpenoid

Diambil ekstrak kental masing-masing 0,5 g tambahkan asam asetat lalu diamkan selama 15 menit. Ambil 6 tetes larutan kemudian pindahkan ke tabung reaksi, lalu tambahkan 2-3 tetes H₂SO₄. Adanya terpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna kecoklatan atau violet, sedangkan adanya steroid ditunjukkan dengan adanya warna biru kehijauan (Hainil *et al.*, 2023).

3.5.8 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Adapun beberapa yang harus disiapkan yaitu, suspensi bakteri yang ditanamkan pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan metode gores sinambung yang menggunakan *cotton swab steril*. Selanjutnya kertas cakram steril direndam disetiap konsentrasi ekstrak daun kelor selama 15 menit lalu ditanamkan diatas media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Lalu, diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Diamati pertumbuhan mikroorganisme dengan diukur diameter hambatnya. Kontrol negatif digunakan akuadest steril dan sebagai kontrol positif digunakan *Chloramphenicol.P* engamatanbdan Pengukuran zona hambat (*Inhibition Zone*) yang terbentuk menggunakan jangka sorong dan di ukur menggunakan rumus uji antagonis. (Silviana & Asri, 2022).



$$\text{Rumus : } \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Keterangan :

d_1 : Diameter vertikal

d_2 : Diameter horizontal

Sumber : (Harti, 2015).

Berdasarkan perhitungan luas zona hambat yang diamati pada media, zona hambat dapat dikategorikan sebagai berikut : untuk diameter >20 mm dikategorikan sangat kuat, 11-20 mm dikategorikan kuat, 6-10 mm dikategorikan sedang dan <5 mm dikategorikan lemah (Pananginan *et al.*, 2020).

3.5.9 Pengukuran Aktivitas Antioksidan DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl)

DPPH atau 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl yang massa molar relatifnya (DPPH; $C_{18}H_{12}N_5O_6$, M-394.33), merupakan radikal bebas yang stabil. Absorbansi dapat dilihat pada panjang gelombang maksimum 517 nm karena DPPH memberikan serapan yang kuat pada panjang gelombang tersebut. Kemampuan menghambat radikal bebas DPPH oleh suatu antioksidan dinyatakan dalam parts per million (ppm). Metode pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan DPPH merupakan metode yang paling sederhana. Komponen ekstrak dicampur dengan larutan DPPH dan diukur absorbansinya setelah waktu inkubasi yang ditentukan yaitu 30-40 menit (Khairunnisa, 2017).

Pembuatan larutan induk DPPH 1000 ppm dan dilanjutkan dengan pengenceran menjadi 30 ppm sebanyak 100 mL. Larutan standar DPPH selanjutnya dilakukan pengujian nilai absorbansi maksimum dari panjang gelombang 500-600 nm. Etanol (p.a) digunakan sebagai blanko. Pengukuran kurva standar dilakukan dengan melakukan penambahan 10, 20, 40, 60, dan 80 ppm ekstrak etanol daun kelor dengan 30 ppm DPPH dengan perbandingan antara volume ekstrak dan DPPH sebesar 2:3.

Penelitian ini mengukur nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun kelor dengan menggunakan spektrofotometri Visibel Genesis-30 untuk menentukan aktivitas

penghambatan radikal bebas. Data absorbansi yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan regresi linier untuk menentukan nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas. Analisis probit digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ berdasarkan log konsentrasi dan probit persentase pengikatan radikal bebas (Manurung, 2021).

3.5.10 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan hasil penelitian dalam bentuk tabulasi data.

Tabel 1. Format Pengumpulan Data

Perlakuan (Ekstrak Daun Kelor %)	Ulangan (Rep)				Total
	1	2	3	4	
Kontrol –					
15%					
25%					
50%					
75%					
100%					
Kontrol +					

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) menunjukkan aktivitas antibakteri yang rendah terhadap *Helicobacter pylori*, dengan zona hambat tertinggi sebesar 12,36 mm pada konsentrasi 25%. Di sisi lain, ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, dengan nilai IC₅₀ sebesar 56,63 ppm, yang tergolong sebagai antioksidan kuat. Aktivitas ini didukung oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan tanin yang dikenal efektif dalam menetralkan radikal bebas. Selain itu, efektivitas antibakteri daun kelor dapat bervariasi tergantung jenis bakteri. Rendahnya efektivitas terhadap *H. pylori* dapat disebabkan oleh kompleksitas struktur bakteri tersebut dan kemampuannya membentuk biofilm serta menghasilkan enzim urease yang melindungi dari agen antimikroba.

5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa aktif dalam daun kelor yang berpotensi antibakteri, serta mengevaluasi efektivitasnya terhadap *Helicobacter pylori* melalui formulasi atau kombinasi dengan agen antimikroba lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aahenfield., Justingearge., Gaurav S., Augustino. (2024). Tropicos.org. <https://www.gbif.org/occurrence/4607418599> (Diakses 24 Desember 2024).
- Abriyani, E. (2022). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Dan Uji Toksisitas Terhadap Larva Udang *Artemia Salina* Dengan Metode BSLT. *Journal of Pharmacopolium*, Vol. 5. No. 2.
- Adji, A.S., Atika, N., Kusbijantoro,Y.B., Billah,A., Putri, A.and Handajani,F.,(2022). A review of Leaves and Seeds *Moringa oleifera* Extract: The potential *Moringa oleifera* as Antibacterial, Anti-Inflammatory, Antidiarrhoeal, And Antiulcer Approaches To Bacterial Gastroenteritis. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, No.10. : 305–313.
- Aldo J. Pananginan, Hariyadi, Vlagia Paat, Yappy Saroinsong. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Jarak Tintir *Jatropha Multifidi* L. Universitas Kristen Indonesia Tomohon . *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 2020 Vol. 3. No. 1. : 148-158.
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal: Buletin Pertanian Perkotaan*, Vol. 5. No. 2.
- Andini, A., Prayekti, E., Triasmoro, F., & Kamaliyah, I. N. (2021). Pengaruh Penggunaan Jenis Pelarut dalam Uji Sitotoksistas Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) pada *Wound Dressing Kolagen-Kitosan*. *Al-Kimiya: Jurnal ilmu Kimia dan Terapan*, Vol. 8. No. 1. : 15-20.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Babiaka S. B., Nia R., Abuga K. O., Mbah J. A., Nziko V. d. P. N., Paper D. H., et al. (2020). Antioxidant Potential of Flavonoid Glycosides from Manniophyton Fulvum Müll. (*Euphorbiaceae*): Identification and Molecular Modeling.
- Dima LLRH, Fatimawali, Lolo WA. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *PHARMACON J Ilm Farm*. 2016;5(2):282–9.
- Dunn, BE., Cohen H., Blaser JM (1997). *Helicobacter pylori* Clinical Microbiology Riviews. *American Society of Microbiology*. Vol. 10. No. 4. : 720-741.
- Elfira, E., Nurbaiti, N., Kaban, F. O., & Nasution, D. L. (2024). Analisis Uji SkriningFitokimia Ekstrak Etanol Daun Senduduk. *Jurnal Farmasetis*, 13(3), 129-138.

- Fauzia, K. A., Miftahussurur, M., Syam, A. F., Waskito, L. A., Doohan, D., Rezkhitha, Y. A. Y., Matsumoto, T., Tuan, V. P., Akada, J., Yonezawa, H., Kamiya, S., & Yamaoka, Y. (2020). Biofilm Formation and Antibiotic Resistance Phenotype of *Helicobacter pylori* Clinical Isolates. *Toxins*, Vol. 12. No. 8. : 1-14.
- Ferreira TS, Moreira CZ, Caria NZ, Victoriano G., Silva Jr WF, Magalhaes JC (2014). Phytotherapy: pengenalan sejarah, penggunaan dan penerapannya. *Plantas Med.* No. 16. : 290-298.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its health benefits. *Food Science and Human Wellness*, Vol. 5 No. 2. : 49-56.
- Hainil, S., Mayefis, D., & Wahyuni, R. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk (*Melastoma Malabathricum* L) Metode DPPH (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, Vol.2. No.1. : 35-42.
- Hajian, S. (2015). *Positive effect of antioxidants on immune system. Immunopathol Persa*, 1(1). <https://immunopathol.com/Article/ipp-2>
- Harahap, A. U, Warly, L., & Evitayani. (2020). Potensi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Sebagai Pakan Aditif Fungsional Bagi ternak Ruminansia. Jawa Tengah: CV. Pena Persada.
- Harti, A. S. (2015). Mikrobiologi kesehatan. Yogyakarta: Andi
- Hooi, J. K. Y., Lai, W. Y., Ng, W. K., Suen, M. M. Y., Underwood, F. E., Tanyingoh, J. D., ... & Graham, D. Y. (2017). Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection: Systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*, Vol. 153. No. 2. : 420-429.
- Integrated Taxonomy Information System. (2017). *Moringa oleifera* L. Taxonomy Serial No: 503874. GBIF. Org. (diakses 24 Desember 2024)
- Isnan, W., & M, N. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Bagi Masyarakat. *Info Teknis EBONI*. Vol. 14. No. 1. : 63–75.
- Jain, P., Patel, D., & Trivedi, R. (2023). Free radicals, antioxidants, and disease dynamics: Mechanistic insights and future perspectives. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2023, Article ID 1234567.
- Joegijantoro, R. (2019). Penyakit Infeksi. Malang: Intimedia.
- Joseph Sahayarayan J., Udayakumar R., Arun M., Ganapathi A., Alwahibi M. S., Aldosari N. S., et al. (2020). Effect of different *Agrobacterium rhizogenes* strains for *in-vitro* hairy root induction, total phenolic, flavonoids contents, antibacterial and antioxidant activity of (*Cucumis anguria* L.). *Saudi J. Biol. Sci.* 27, 2972–2979.

- Khadim, R. M., & Al-Fartusie, F. S. (2021). *Antioxidant vitamins and their effect on immune system*. Journal of Physics: Conference Series, 1853(1), 012065.
- Khairunnisa, N. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Zaitun (*Olea Europaea* L.) Menggunakan Pelarut Air dengan Metode DPPH. UIN Syarif Hidayatullah.
- Koyongian, S. E., Sumilat, D. A., Lintang, R. A. J., Wullur, S., Tilaar, S. O., & Pangkey, H. (2020). Isolasi Bakteri Yang Bersimbion Dengan Ascidian *herdmania momus* Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (*Isolation of Ascidian Herdmania momus Symbiotic Bacteria with Antibacterial Activity*). No. 8. : 1–6.
- Kurniawan, A. N., Tenggara, R., & Moehario, L. H. (2019). Deteksi Antigen *Helicobacter pylori* Pada Pasien GERD dan Non-GERD di Rumah Sakit Atma Jaya. Journal Of The Indonesian Medical Association, Vol. 69. No. 8. : 252- 257.
- Lay, B. (1994). Analisis Mikrobial di Laboratorium. Jakarta: PT. Grafindi Persada.
- Liu C., Huang H., Zhou Q., Liu B., Wang Y., Li P., et al. (2020). *Pithecellobium clypearia* extract enriched in gallic acid and luteolin has antibacterial activity against MRSA and reduces resistance to erythromycin, ceftriaxone sodium and levofloxacin. J. Appl. Microbiol. 129, 848–859.
- LUMBUNG FARMASI ; *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Kabupaten Takalar Menggunakan Pereaksi DPPH, Vol. 3. No. 1. : 1-7.
- Lusi, L.R.H.D., Fatimawali., Widya A.L., (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. Pharmacon, Vol. 5. No. 2. : 282–289.
- Makita, C., L. Chimuka, P. Steenkamp, E. Cukrowska, E. Madala. 2016. Comparative Analyses of Flavonoid Content in *Moringa oleifera* and *Moringa ovalifolia* with The Aid of UHPLC-qTOF-MS Fingerprinting. South African Journal of Botany, 105: 116- 122.
- Manurung, H. (2021). Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack): Kajian Budidaya Kandungan Metabolit Sekunder Bio-Aktivitas Prospek Fitofarmakologis. Deepublish.
- Mujtaba, A., Ibrahim, M. S., Parveen, S., Sarwar, N., Alsagaby, S. A., Raza, M. A., Abdelgawad, M. A., Ghoneim, M. M., El-Ghorab, A. H., Selim, S., Al Abdulmonem, W., Hussain, M., & Yehuala, T. F. (2025). *Comparative analysis of diagnostic techniques for Helicobacter pylori infection: Insights for effective therapy*. Biomedicine & Pharmacotherapy, 162, 114597

- Mulanghari, D. A. K. (2019). Penyuluhan Pembuatan Bunga Telang Kering Sebagai Seduhan Teh Kepada Anak Panti Asuhan Yatim Putra Baiti Jannati. *Abdimas Unwahas*. Vol. 4. No. 2. : 93-96.
- Nisa, I. C., & Margalin, B. (2021). Optimasi dan Uji Efektivitas Ekstrak *Ganoderma lucidum* Sebagai Anti-H. pylori. *Jurnal Ilmiah Biologi*, Vol. 10. No. 2. : 217-228.
- Novitarini, Ramandha PEM, Pratiwi HYB. (2024). Aktivitas Antibakteri Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Terhadap *Staphylococcus epidermis* Penyebab Jerawat. *Jurnal Kolaboratif Sains*. Vol. 7. No. 5. : 1556-1561. EISSN : 2623-2022.
- Nurzaman, F., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2018). Identifikasi kandungan saponin dalam ekstrak kamboja merah (*Plumeria rubra* L.) dan daya surfaktan dalam sediaan kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 85-93.
- Ozcan, M.M. (2018). *Moringa spp*: Composition and Bioactive Properties. *South African Journal of Botany*.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience- Tropic)*, Vol. 7. No. 2. : 57-68.
- Phaniendra A, J. D. (2015). Free Radicals : Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian j Clin Biochem*, 11-26.
- Purba, B.B., dan Iriani, D. (2020). Kajian Morfologi Kelor (*Moringa oleifera* Lam). di Kecamatan Tampan, Pekanbaru. *Repository*. Universitas Riau.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., & Sudimartini, L.M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, Vol. 5 No. 5. : 464-473.
- Puertollano, M. A., Puertollano, E., de Cienfuegos, G. Á., & de Pablo, M. A. (2015). Dietary antioxidants: Immunity and host defense. *Current Topics in Medicinal Chemistry*. Vol.11. No.14. : 1752–1766.
- Purmaningsih, N., (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25293. *Jurnal Penelitian Saintek*. Vol. 22. No. 2. : 140-146.
- Purba, E. C. (2020). Kelor (*Moringa oleifera* Lam.): Pemanfaatan Dan Bioaktivitas. Bogor: *Jurnal Pro-Life*. Vol. 7. No. 1 : 1-12
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia Arborea Blume.*) Dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i1.8230>

- Raja, R. R., M. Sreenivasulu, S. Vaishnavi, D. M. Navyasri, G. Samatha, S. Geethalakshmi. (2017). Overview an *Moringa oleifera*. Research and Analysis Journal of Applied Research. Vol. 2. No. 9. : 620–624.
- Rizkayanti, A. W. M. Diah, & R. M. Jura. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal Akademia Kimia. Vol. 6. No. 2. :125–131.
- Rivière, C. (2025). Natural Products as Antimicrobial Agents: From Extraction to Therapeutic Applications. *Molecules*, 30(11), 2393. <https://doi.org/10.3390/molecules30112393>
- Rohmania, A. (2021). Skripsi Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* H) Terhadap Bakteri *Bacillus Subtilis* dan *Escherichia coli*. (Skripsi)
- Salahi Niri A., Rad AN, Managhan TM, Rokkas T, Douberis M, Sadegh A, Zali MR, Yamaoka Y, Tacconelli E, Yadegar A (2024). Global Prevalence of *Helicobacter pylori* antibiotic resistance among children in the word health organisation regions. BMC Medicine. Vol. 22. No. 598. : 1-17.
- Santos S, N. F., Salaz - coronado, R., Villanueva - Canongo, C., & Hernandez - Carloz, B. (n.d.). Antioxidant Compounds and Their Antioxidant Mechanism. In Antioxidant (Vol. 4). InTechOpen.
- Satriyani, DPP. (2021). Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). Jurnal Farmasi Malahayati, Vol. 4. No. 1. : 31-43.
- Sidabutar, R. M. 2020. Mengenal Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) dan Khasiatnya. Direktorat Perbenihan Perkebunan. Diunduh dari <http://perbenihan.ditjenbun.pertanian.go.id/web/page/title/22608/mengenal-tanaman-kelor-moringa-oleifera-dan-khasiatnya> (Diakses 13 Februari 2025)
- Silviana, & Asri, M. T. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Lichen *Usnea* sp. terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* Bacterial. Vol. 7. No. 1. : 20–25.
- Sugiarti, L., Andriyani, D. M., Pratitis, M. P., & Setyani, R. (2020). Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan, Etil Asetat Dan Air Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla Speciosa* Blume) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis*. Cendekia Journal of Pharmacy, 4(2), 120-130.
- Toripah SS, Abidjulu J, Wehantouw F. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). Manado: Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat, Vol. 3. No. 4. : 37-43.
- Tungmunthum D., Thongboonyou A., Pholboon A., Yangsabai A. (2018). Flavonoids and Other Phenolic Compounds from Medicinal Plants for

Pharmaceutical and Medical Aspects: An Overview. Med. (Basel) No. 5. : 93.

- Verawati., Sari, T.M., dan Savera, H. (2020). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolat Total dalam Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). Jurnal Farmasi Indonesia, No. 17. : 90-97.
- Warganegara, E., & Restina, D. (2016). Getah Jarak (*Jatropha curcas* L.) sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* pada Karies Gigi. Majority, 5(3), 62–67.
- Widyasari, YE., Azizah Nurul (2025). Uji Efektivitas Penggunaan Udara Panas Buatan Pada Preparat Bakteri dengan Pewarnaan Gram. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan. Vol. 7. No. 1. : 49-56. e-ISSN : 2654-251X.
- Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, T., Indarti, S., & Sayekti, R. S. (2022). Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. Agrotechnology Innovation (Agrinova). Vol. 4. No. 2. : 16.
- Xie Y., Yang W., Tang F., Chen X., Ren L. (2014). Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. Curr. Med. Chem. No. 22. : 132–149.
- Yunita E., Permatasari, DG, Lestari D. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari. Vol. 11. No. 2. : 189-195. EISSN. 2715-9949.
- Verma, S., & Singh, A. (2020). Phytochemistry and pharmacological properties of *Moringa oleifera*: A comprehensive review. *Journal of Ethnopharmacology*, 264, 113331.
- Vianna, JS., Ramis IB., Ramas., Von Groll A., Silva PEA (2016). DRUG RESISTENCE IN *HELICOBACTER PYLORI*. Arg Gastroenterol. Vol. 53. No. 4. : 215-223.
- Vinca, TD., Iqbal, M., Triyandi R., Oktarlina, ZR. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal medula. Vol. 13. No. 4. : 649-654.
- Zakynthinos. G, Varzakas T. Carotenoids: from Plants to Food Industry . Curr Res Nutr Food Sci 2016;4(Special Issue Carotenoids March 2016).

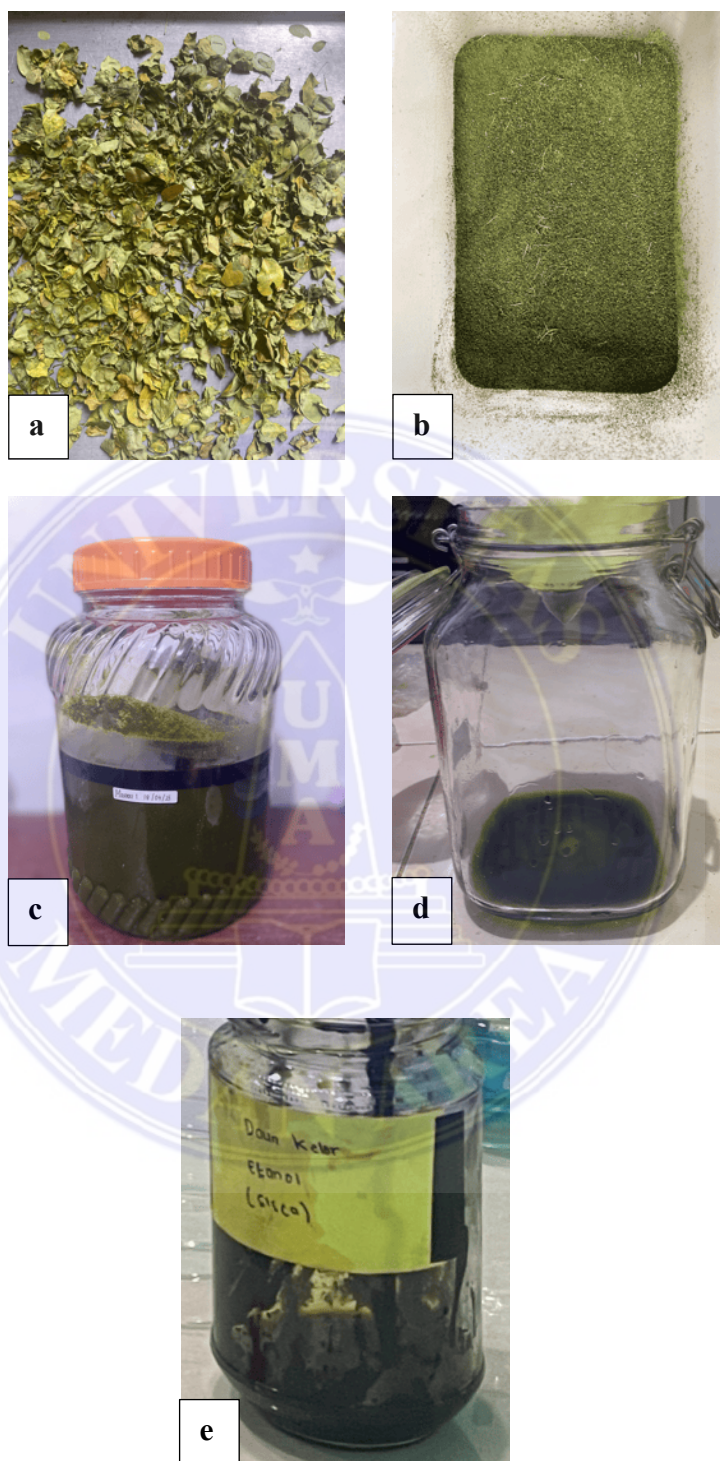
LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengambilan Sampel Daun Kelor



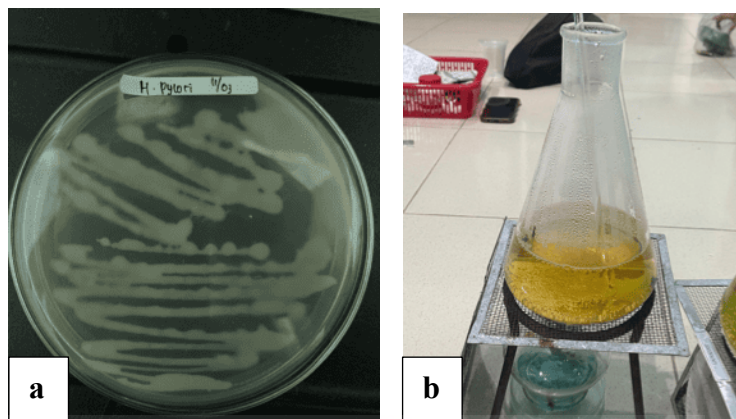
Keterangan : Lokasi pengambilan sampel Daun Kelor Sei Mencirim, Kabupaten Deli Serdang. (a), (b) Perawakan dari pohon kelor ; (c) Pengambilan Sampel Daun Kelor

Lampiran 2. Pembuatan Ekstrak Simplisia Daun Kelor

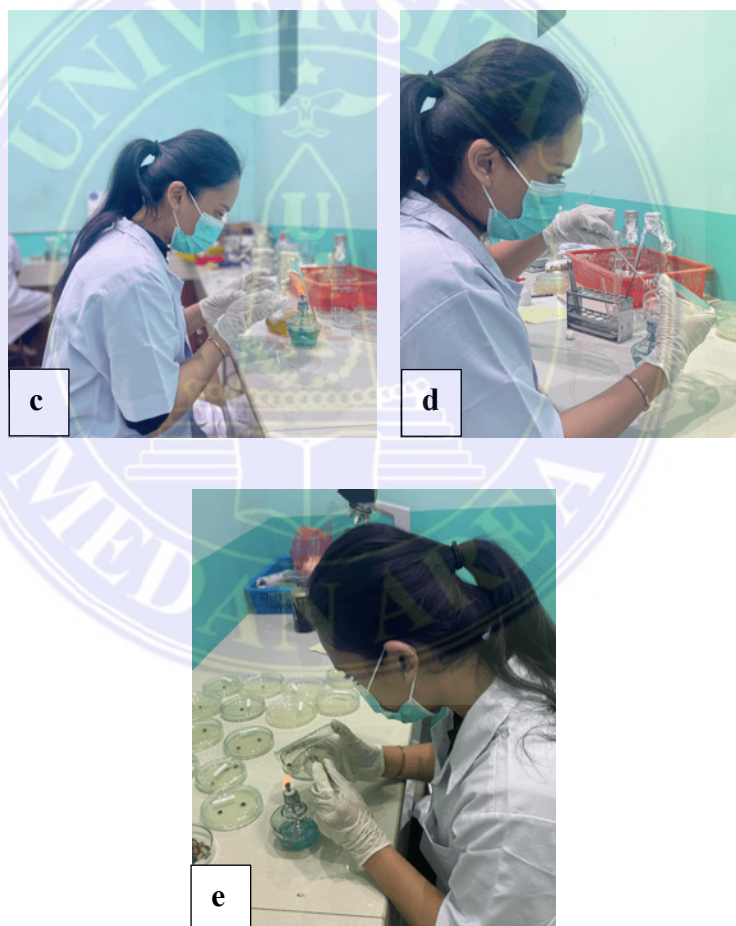


Keterangan : Proses Pembuatan Ekstrak Simplisia Daun Kelor (a) Pengeringan; (b) Hasil Simplisia; (c) Perendaman Simplisia; (d) Penyaringan Simplisia; (e) Hasil Penguapan Ekstrak 100%;

Lampiran 3. Proses Pengujian Antibakteri diLaboratorium



Keterangan : Biakan murni bakteri uji (a) *H. Pylori* (b) Pembuatan Media



Keterangan : (c) Penuangan media MHA pada cawan petri (d) penanaman bakteri uji pada media (e) (d) Peletakkan dishcram.



Lampiran 4. Hasil Skrining Fitokimia Dilaboratorium

SURAT KETERANGAN No. 506/ESL/SK/V/2025

HASIL PEMERIKSAAN SKRINING FITOKIMIA

Nama : Sisca Karnina Siburian
 NIM : 218700011
 Instansi/Fakultas : Universitas Medan Area/Sains dan Teknologi
 Nama Sampel : Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)
 Jenis Pemeriksaan : Uji Skrining
 Fitokimia Hasil Pemeriksaan :

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Perubahan warna	Hasil
1	Alkaloid	Dragendorff	Endapan berwarna coklat	+
		Mayer	Endapan putih hingga kekuningan	+
		Bouchardat	Endapan Coklat	+
2	Flavonoid	Serbuk mg + HCL (p) + Amil alkohol	Merah	+
3	Saponin	Aquadest (Pemanasan) + HCl 2N	Terbentuk Busa stabil (Setinggi 1-10 cm)	+
4	Tanin	FeCl_3 3%	Hijau gelap/biru	+
5	Steroid/Terpenoid	Lieberman Burchard /	Merah-ungu (Steroid)	+
		$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (p)	Hijau (Triterpenoid)	+
		HCl (p) + H_2SO_4 (p)		

Medan, 13 Mei 2025

 Manager Teknis CV. Ellio
 Sains Laboratorium


(apt. Riwandi Yusuf, S.Farm)



DOKUMENTASI HASIL PEMERIKSAAN SKRINING FITOKIMIA

1. Alkaloid

Dragendorff : Endapan berwarna coklat Mayer : Endapan putih hingga kekuningan

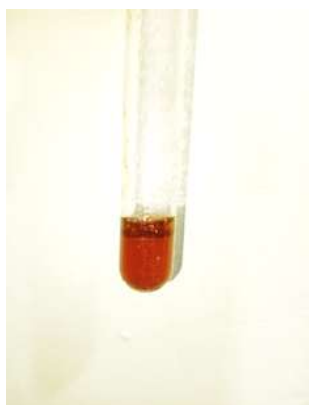


Bouchardat : Endapan Coklat



2. Flavonoid

Serbuk mg + HCL (p) + Amil Alkohol = Merah





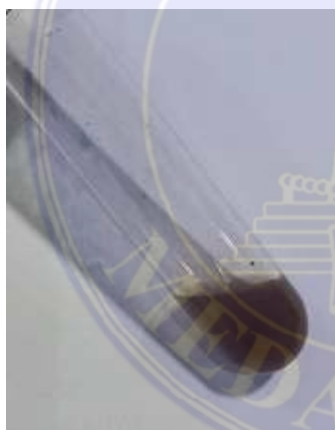
3. Saponin

Aquadst (Pemanasan) + HCl 2N = Terbentuk Busa stabil Setinggi 2 cm (10 menit)



4. Tanin

FeCl_3 3% = Hijau gelap/biru



5. Steroid/Terpenoid; Etanol (2 jam) + Lieberman + Burchard=Merah-ungu (Steroid) Hijau (Triterpenoid)

