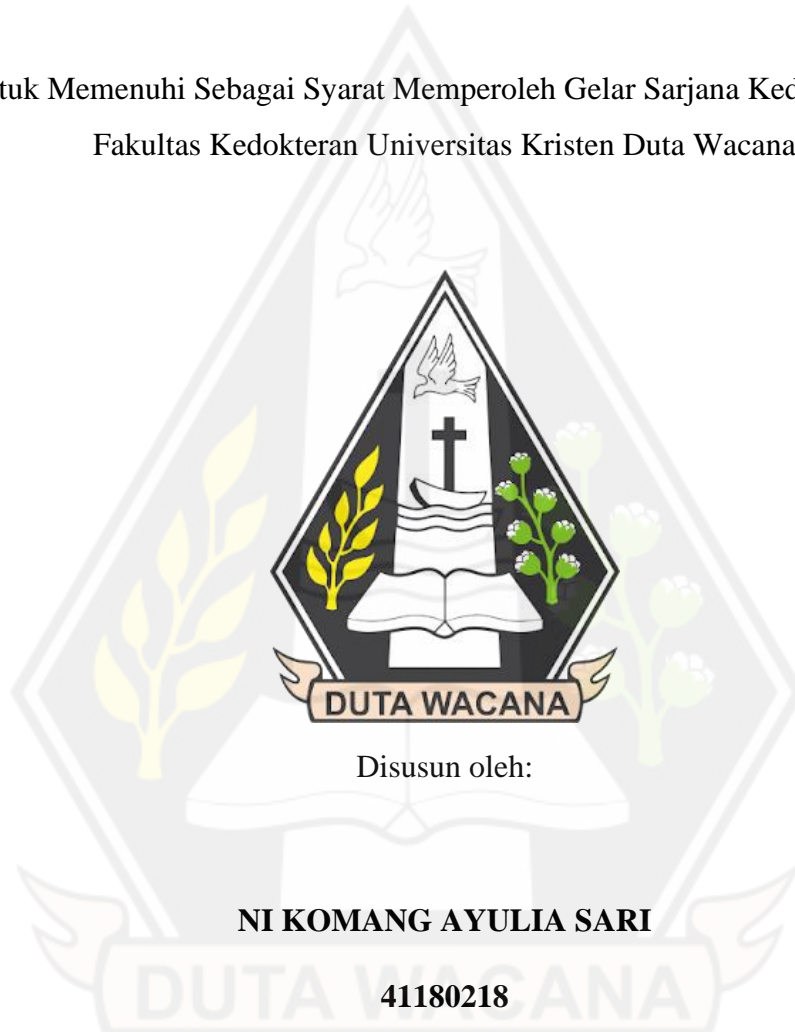


**UJI AKTIVITAS ANTI-MOTILITAS EKSTRAK DAUN
KELOR (*Moringa oleifera Lamk*) TERHADAP
*SWIMMING MOTILITY Salmonella typhi***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran di
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun oleh:

NI KOMANG AYULIA SARI

41180218

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Komang Ayulia Sari
NIM : 41180218
Program studi : Pendidikan Dokter
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“UJI AKTIVITAS ANTI-MOTILITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lamk*) TERHADAP SWIMMING MOTILITY *Salmonella typhi*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Ni Komang Ayulia Sari)

41180218

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

UJI AKTIVITAS ANTI-MOTILITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lamk*) TERHADAP *SWIMMING MOTILITY Salmonella typhi*

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

NI KOMANG AYULIA SARI

41180218

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan **DITERIMA**
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada 23 Juni 2022

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dr. drg. MM Suryani Hutomo, M.D.Sc :

(Dosen Pembimbing I)

2. dr. Christiane Marlene Sooai, M. Biomed :

(Dosen Pembimbing II)

3. dr. Maria Silvia Merry, M. Sc :

(Dosen Penguji)

Yogyakarta, 23 Juni 2022

Disahkan Oleh:

Dekan

Wakil Dekan I Bidang Akademik



dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D.

dr. Christiane Marlene Sooai, M.Biomed

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul :

UJI AKTIVITAS ANTI-MOTILITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lamk*) TERHADAP *SWIMMING MOTILITY Salmonella typhi*

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 23 Juni 2022



(Ni Komang Ayulia Sari)

41180218

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tandan di bawah ini, saya:

Nama : NI KOMANG AYULIA SARI

NIM : 41180218

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

UJI AKTIVITAS ANTI-MOTILITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lamk*) TERHADAP *SWIMMING MOTILITY Salmonella typhi*

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 23 Juni 2022

Yang menyatakan,



Ni Komang Ayulia Sari

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul “**Uji Aktivitas Anti-Motilitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap *Swimming Motility Salmonella typhi***”. Penulisan karya tulis ilmiah ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana.

Penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak dapat diselesaikan tepat waktu tanpa terlepas dari bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik. Untuk itu, dengan segala hormat penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. drg. MM Suryani Hutomo, M.D.Sc selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing, memotivasi dan membantu penulis dengan penuh kesabaran dan kasih dalam proses menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
2. dr. Christiane Marlene Sooai, M.Biomed selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing, memotivasi dan membantu penulis dengan penuh kesabaran dan kasih dalam proses menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
3. dr. Maria Silvia Merry, M.Sc selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan masukan berupa kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

4. dr. Ida Ayu Triastuti selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, menyemangati dan memberikan perhatian terhadap penulis selama pendidikan preklinik dan proses menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
5. Ratna Niansari, S.Si selaku Laboran Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah bersedia membantu dalam mempersiapkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.
6. Teruntuk diri saya sendiri, terimakasih telah bertumbuh dan menjadi kuat selama proses berkehidupan serta tentunya dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah ini. Sebagai ucapan yang tak terhingga, karya tulis ilmiah ini saya persembahkan istimewa untuk Ibu saya tercinta yang telah berpulang ke pelukan Ida Sang Hyang Widhi Wasa pada tanggal 19 Mei 2022.
7. Kedua orang tua kandung yang sangat penulis cintai dan sayangi yaitu I WY Suka, S.Pd, M.Pd dan Ni Ketut Wartini yang telah membesarkan penulis dengan penuh cinta serta kasih yang tak terhingga dan tentunya selalu memberikan doa serta dukungan kepada penulis, sehingga penulis akhirnya berada di titik ini dalam menempuh pendidikan.
8. Saudara-saudara yang sangat penulis cintai dan sayangi yaitu Ni Luh Fitri Delima dan Dek Putri Farwati, S.Keb selaku kakak penulis, I Ketut Yoga Apriana selaku adik penulis, AIPDA I Nyoman Suarjana dan Brigadir I Ketut Ngardi Arta, S.H selaku kakak ipar penulis, serta para keponakan yang penulis sayangi yaitu I Gede Pandhu Perdana Putra, Ni Made Dwi Amandha Putri dan Ni Putu Arania Putri Arta.

9. Teman-teman terdekat yang senantiasa selalu mendukung penulis dalam suka maupun duka yaitu Ni Wayan Rosa Anggreni, Maria Avelina Jagawaen Kolin, Claudia Erin Pangestika dan Ni Wayan Maitri Puspadi Trismahalinda.
10. Pria tampan yang selalu memberikan inspirasi dengan kalimat “*Life is about creating yourself*” dan berkenan untuk tumbuh bersama dengan penulis sejak penulis menuntut ilmu di Sekolah Dasar yaitu Choi Siwon Super Junior.
11. Teman-teman sejawat Sternum Angkatan 2018 Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana atas kebersamaannya dalam proses pembelajaran yang selalu saling mendukung selama pendidikan.
12. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis demi penyempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhirnya, semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat digunakan dengan sebaik-baiknya sebagai dasar penelitian, serta warna dalam pendidikan dan pengembangan dalam ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Juni 2022



Ni Komang Ayulia Sari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRAC	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. <i>Salmonella typhi</i>	7
2.1.2. Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera Lamk</i>)	11
2.2. Landasan Teori	16
2.3. Kerangka Konsep	17
2.4. Hipotesis.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Desain Penelitian	19
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3. Identifikasi Variabel	19
3.3.1. Variabel Bebas.....	19
3.3.2. Variabel Terikat	19
3.3.3. Variabel Terkendali	19

3.4. Definisi Operasional.....	20
3.4.1. <i>Salmonella typhi</i>	20
3.4.2. Ekstrak Etanol Daun Kelor	20
3.4.2. Antimotilitas <i>Salmonella typhi</i>	20
3.5. Alat dan Bahan Penelitian	20
3.5.1. Alat.....	20
3.5.2. Bahan	21
3.6. Cara Kerja Penelitian.....	22
3.6.1. Pembuatan Ekstral Etanol Daun Kelor	22
3.6.2. Pembuatan Media BHI Cair.....	22
3.6.3. Pembuatan BBL™ Motility Medium	23
3.6.4. Pembuatan Larutan Standar McFarland	23
3.6.5. Persiapan Stok Ekstrak	24
3.6.6. Persiapan dan Pembuatan Kultur Bakteri	24
3.6.7. Paparan Ekstrak pada <i>Salmonella typhi</i>	25
3.6.8. Uji Motilitas.....	25
3.7. Alur Pelaksanaan Penelitian	27
3.9. Etika Penelitian.....	28
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.2 Pembahasan	31
4.3 Keterbatasan Penelitian	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Mengenai Ekstrak Daun Kelor.....	6
Tabel 2 Hasil Penghambatan <i>S. typhi</i> oleh Ekstrak Daun Kelor.....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	8
Gambar 2 Daun Kelor	13
Gambar 3 Identifikasi Variabel	17
Gambar 4 Pengenceran Bertingkat	25
Gambar 5 Uji Motilitas	26
Gambar 6 Penghambatan motilitas <i>swimming</i> bakteri <i>S. typhi</i>	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Persetujuan Etik	40
Lampiran 2 Surat Keterangan Daun Kelor Kering	41
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian	42
Lampiran 4 CV Peneliti	46



**UJI AKTIVITAS ANTI-MOTILITAS EKSTRAK DAUN KELOR
(*MORINGA OLEIFERA LAMK*) TERHADAP *SWIMMING MOTILITY*
*Salmonella Typhi***

Ni Komang Ayulia Sari¹, MM Suryani Hutomo², Christiane Marlene Sooi³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

²Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

³Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

Korespondensi: Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25 Yogyakarta, 55224

Telp: 0274-563929, Fax: 0274-8509590, E-mail: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: *Salmonella typhi* merupakan bakteri Gram-negatif penyebab penyakit demam tifoid. Bakteri ini memiliki flagella yang merupakan alat gerak. Motilitas berperan dalam proses kolonisasi bakteri menuju sel inang, kemudian melekat, berkembang biak dan membentuk biofilm. Senyawa yang terkandung pada daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, meskipun mekanisme antibakteri masih belum jelas.

Tujuan: Mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dalam menghambat motilitas *swimming S.typhi*

Metode: Ekstrak etanol daun kelor dibuat dengan metode maserasi. *S.typhi* dipapar dengan ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 5000 µg/ml, 2500 µg/ml, dan 1250 µg/ml. Setelah diinkubasi selama 24 jam, kultur diinokulasi pada media BBL™ *Motility Medium* pada cawan petri dan diinkubasi kembali selama 24 jam dengan suhu 37°C. Motilitas *swimming* diukur dengan mengamati gambaran kabut yang menjauhi titik inokulasi.

Hasil: Ekstrak etanol daun kelor dapat menghambat motilitas bakteri dan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi.

Kesimpulan: Ekstrak etanol daun kelor dapat menghambat motilitas *swimming S.typhi* dengan konsentrasi optimal sebesar 5000 µg/ml.

Kata kunci: *Salmonella typhi*; ekstrak daun kelor; hambatan pertumbuhan bakteri; motilitas.

**ANTI-MOTILITY ACTIVITY TEST OF MORINGA LEAVES EXTRACT
(*MORINGA OLEIFERA LAMK*) ON THE SWIMMING MOTILITY OF
*Salmonella Typhi***

Ni Komang Ayulia Sari¹, MM Suryani Hutomo², Christiane Marlene Sooi³

¹Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

²Departemen of Microbiology, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University

³Departemen of Parasitology, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University

Correspondence: Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25 Yogyakarta, 55224

Telp: 0274-563929, Fax: 0274-8509590, E-mail: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background: *Salmonella typhi* is a Gram-negatif bacteria, a cause of typhoid fever. This bacteria has flagella which is used as its means of motion. Motility plays a role in the process of bacterial colonization to host cells, attaches, reproduces and forms biofilms. Moringa leaves are known to have antibacterial effect. Compounds contained in moringa leaves (*Moringa oleifera Lamk*) can be used as an alternative in inhibiting bacterial growth, although the antibacterial mechanism is still unclear.

Objective: To determine the effectivity of moringa leaves extract towards inhibiting the swimming motility of *S. typhi*.

Method: The ethanol extract of moringa leaves were extracted using the maceration method. *S. typhi* was exposed to moringa leaves ethanol extract with a concentration of 5000 µg/ml, 2500 µg/ml, and 1250 µg/ml. After being incubated for 24 hours the culture was inoculated on BBL™ *Motility Medium* in a petri dish and reincubated for 24 hours at 37°C. Swimming motility was measured by observing the fog image away from the inoculation point.

Result: The ethanol extract of moringa leaves can inhibit bacterial motility and increase proportionally with increasing concentration.

Conclusion: The ethanol extract of moringa leaves can inhibit the swimming motility of *S. typhi* with an optimal concentration of 5000 µg/ml.

Key words: *Salmonella typhi*; moringa leaves extract; inhibiting of bacterial growth; motility.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Salmonella typhi adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang dan tidak berkapsul. Spesies ini bersifat motil karena memiliki flagella peritrik sebagai alat gerak. *Salmonella* dapat tumbuh dengan mudah pada media agar sederhana dengan menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan lisin sebagai sumber nitrogen, tetapi *Salmonella* tidak memfermentasikan laktosa atau sukrosa sehingga sebagian besar *Salmonella* menghasilkan H₂S (Riedel, dkk., 2019).

Salmonella typhi mampu menginfeksi tubuh manusia melalui beberapa faktor, antara lain motilitas atau kemampuan bakteri bergerak menuju sel untuk melekat pada sel tubuh dan membentuk biofilm. Adanya endotoksin pada dinding sel bakteri juga merupakan faktor virulensinya. *S. typhi* memiliki flagella yang digunakan sebagai alat bantu gerak dan berfungsi untuk menunjang pergerakan bakteri menuju sel target (Riedel, dkk., 2019).

Motilitas bakteri dapat berperan penting dalam proses terjadinya kolonisasi bakteri pada sel inang karena bakteri perlu bergerak untuk sampai ke sel inang, kemudian melekat dan berkembang biak. Terdapat berbagai jenis motilitas pada bakteri yaitu *swimming*, *swarming*, *twitching*, *gliding* dan *sliding* (Kearns, 2010). Pembentukan biofilm merupakan hasil dari perlekatan sel bakteri yang terus menerus pada substrat dan pertumbuhan selanjutnya bersama dengan produksi eksopolisakarida (Purbowati, 2018). Biofilm digambarkan sebagai koloni

mikroorganisme yang menempel satu sama lain pada permukaan secara ireversibel (Faria, dkk., 2015). Penghambatan motilitas merupakan hal yang penting dalam menghambat adanya pembentukan biofilm (Kearns, 2010).

Salmonella typhi dapat menginfeksi manusia melalui jalur fekal-oral yang ditularkan oleh air atau makanan yang terkontaminasi (Tala, dkk., 2015). Secara klinis, infeksi bakteri *S. typhi* menyebabkan penyakit infeksi akut berupa demam tifoid atau tifus yang dimana penderitanya adalah usia anak-anak, remaja dan sebagian pada orang dewasa (Yusuf, 2017). Menurut data World Health Organization, angka kejadian demam tifoid pada anak di Indonesia adalah 148,7 kasus per 100.000 pada anak-anak dengan usia antara 2-4 tahun dan 180,3 kasus per 100.000 pada anak-anak dengan usia antara 5-15 tahun (WHO, 2013). Sedangkan angka kejadian demam tifoid pada remaja dan dewasa muda adalah sebesar 81,7 per 100.000 penduduk (Depkes RI, 2013). Manifestasi klinis yang dapat terjadi dari demam tifoid adalah demam tinggi yang menetap, malaise, sakit kepala hingga rasa tidak nyaman pada perut seperti konstipasi dan diare. Pada pasien dengan demam tifoid, menunjukkan lebih dari 50% kasus mengalami komplikasi dan cepat menyebabkan kematian jika tidak tertangani dengan benar (WHO, 2013).

Pada kasus demam tifoid, antibiotik adalah terapi medikamentosa yang biasanya diberikan dan beberapa antibiotik tersebut adalah kloramfenikol, amoksisilin, siprofloksasin, gentamisin, dan kotrimoksazol. Penggunaan antibiotik yang tidak berefek pada bakteri disebut resistensi (Sandika, dkk., 2017). Pada penelitian tahun 2013 di Kota Jayapura ditemukan resistensi antibiotik pada

sefalosporin (Yogita, dkk., 2016). Selain itu, pada penelitian tahun 2013 di Kota Banjarmasin ditemukan resistensi antibiotik pada kloramfenikol, amoksisilin, dan kotrimoksazol (Juwita, dkk., 2013). Situasi ini perlu diwaspadai karena perkembangan MDRST (*Salmonella typhi multidrug resisten*) akan membuat antibiotik yang sebelumnya efektif menjadi tidak efektif dalam menyembuhkan infeksi *S. typhi* dan bahkan menyebabkan komplikasi yang mengancam jiwa (Yan, dkk., 2016).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman tanaman obat (Rahmawati, dkk., 2019). Dari total sekitar 30.000 jenis tanaman obat yang ada di Indonesia, sekitar 7.500 jenis tanaman diketahui mempunyai khasiat herbal dan 1.200 jenis tanaman telah dipakai sebagai bahan baku obat herbal atau jamu (PT. Sido Muncul, 2015). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai tanaman obat adalah kelor (Rizkayanti, dkk., 2017). Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) adalah jenis tumbuhan tropis yang tumbuh di Indonesia dan sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan obat-obatan karena struktur kelor mulai dari daun, buah, biji, batang hingga akar memiliki banyak manfaat (Aminah, dkk., 2015). Kelor diketahui mengandung 539 senyawa yang dikenal dalam pengobatan tradisional yang bermanfaat sebagai antijamur dan antibakteri (Shintia, dkk., 2014). Bagian dari tanaman kelor yang paling banyak digunakan oleh masyarakat adalah bagian daunnya (Aminah, dkk., 2015). Daun kelor mengandung alkaloid, tannin, saponin, flavonoid dan triterpene yang memiliki sifat antibakteri dan diketahui bahwa senyawa flavonoid dapat menembus lapisan peptidoglikan pada membran sel bakteri karena sifatnya yang polar (Karo, dkk., 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas maka, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimotilitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap *swimming motility Salmonella typhi*.

1.2. Masalah Penelitian

1. Apakah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dapat menghambat motilitas *Salmonella typhi*?
2. Berapa konsentrasi optimum ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dalam menghambat motilitas *Salmonella typhi*?

1.3. Tujuan Penelitian

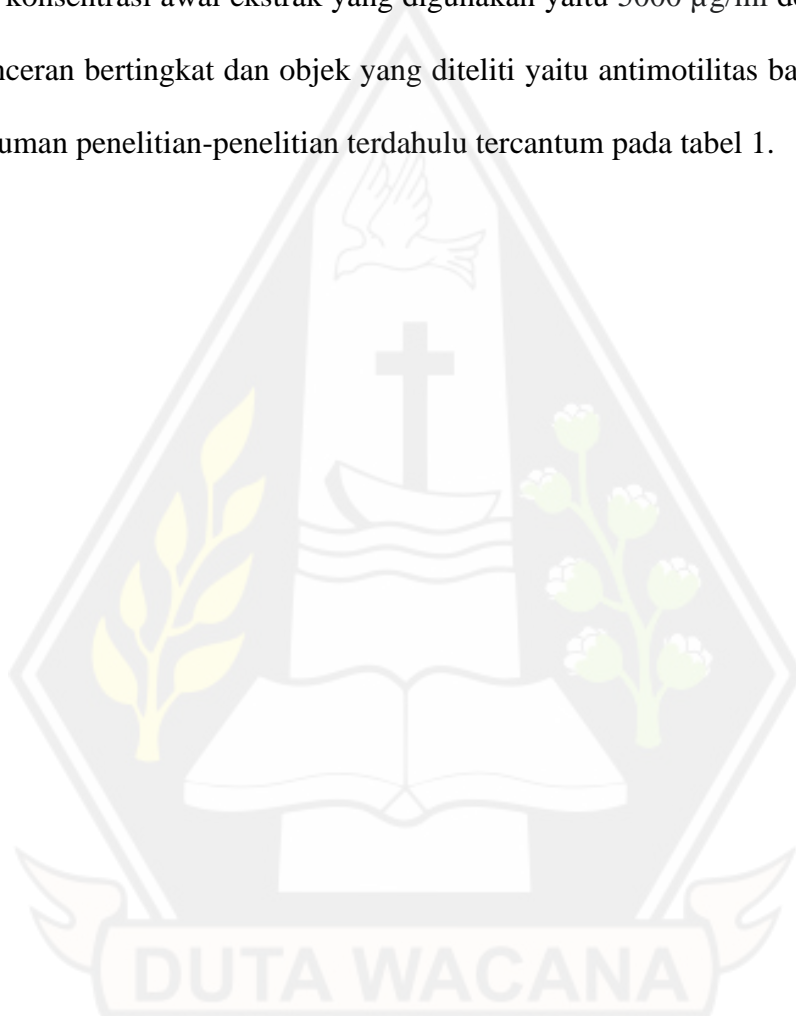
1. Menganalisis kemampuan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dalam menghambat motilitas *Salmonella typhi*.
2. Menentukan konsentrasi optimum ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dalam menghambat motilitas *Salmonella typhi*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberi data mengenai aktivitas antimotilitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dalam menghambat motilitas *Salmonella typhi*.
2. Memberi data mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) dalam aktivitas menghambat motilitas *Salmonella typhi*.
3. Menjadi dasar pemanfaatan dan pengembangan daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) sebagai antibakteri terhadap *S. typhi* sudah pernah dilakukan sebelumnya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah konsentrasi awal ekstrak yang digunakan yaitu 5000 µg/ml dengan metode pengenceran bertingkat dan objek yang diteliti yaitu antimotilitas bakteri *S. typhi*. Rangkuman penelitian-penelitian terdahulu tercantum pada tabel 1.



Tabel 1 Penelitian Mengenai Ekstrak Daun Kelor

Penelitian	Judul	Metode	Hasil
Savitri, Dkk, (2018)	Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Difusi cakram (<i>Kirby Bauer</i>) dengan konsentrasi daun kelor 20%, 40%, 60%, dan 80% dengan kontrol negatif aquadest dan kontrol positif <i>disc amoxicilin</i> .	Zona hambat pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% adalah 7.98 mm, 9.00 mm, 12.03 mm, 14.02 mm dan menunjukkan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> adalah >60%.
Karo, Dkk, (2021)	Uji Efektivitas Daun Kelor Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	Difusi cakram (<i>Disc Diffusion</i>) dengan konsentrasi daun kelor 15%, 30%, 45%, 60%, dan 75% dengan kontrol negatif <i>aquabidest</i> dan kontrol positif <i>chloramphenicol</i> .	Zona hambat pada konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60%, dan 75% adalah 11.1 mm, 13.8 mm, 15.8 mm, 16.0 mm, 19.1 mm dan menunjukkan konsentrasi yang paling efektif untuk menurunkan pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> adalah 75%.
Ashari, (2021)	Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.) Pada Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i> Dengan Melihat Indikator Diameter Zona Hambat	Difusi cakram (<i>Disc Diffusion</i>) dengan konsentrasi daun kelor 25%, 50%, dan 75% dengan kontrol negatif <i>n-heksana</i> dan kontrol positif <i>chloramphenicol</i> .	Zona hambat pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% adalah 9.75 mm dengan standar deviasi 0.47 mm, 13.59 mm dengan standar deviasi 0.87 mm, 16.31 mm dengan standar deviasi 0.93 mm dan menunjukkan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> adalah 75%

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, uji aktivitas antimotilitas ekstrak daun kelor terhadap *swimming motility* bakteri *S. typhi* bisa disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor efektif dalam menghambat motilitas atau pergerakan bakteri *S. typhi*. Konsentrasi optimum ekstrak daun kelor yang dapat menghambat motilitas *S. typhi* adalah konsentrasi 5000 µg/ml.

5.2 Saran

Pada penelitian berikutnya, harus dilakukan penelitian uji motilitas yang lainnya seperti *swarming*, *twitching*, *gliding*, dan *sliding* sehingga dapat memperkaya pembahasan terkait penghambatan pergerakan bakteri. Selain itu, perlu dilakukan uji skrining yaitu *fitokimia* pada ekstrak untuk mengetahui kadar zat aktif yang terkandung pada ekstrak etanol daun kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Ramdhan, T. & Yanis, M. (2015). Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2), pp.35-44.
- Ashari, N. L. S. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Pada Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Dengan Melihat Indikator Diameter Zona Hambat. *eRepository Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*.
- Boleng, D. T. (2015). Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar. *Malang: UMM Press*. 137 hal
- Cushnie, T. T., Cushnie, B., & Lamb, A. J. (2014). Alkaloids: An Overview of Their Antibacterial, Antibiotic-enhancing and Antivirulence Activities. *International journal of antimicrobial agents*, 44(5), 377-386.
- Darsana, I. G. O., Besung, I. N. K., & Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara in Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(3), 337-351.
- Deb, M., Gupte, S., Aggarwal, P., Kaur, M., Manhas, A., Bala, M., & Kant, R. (2014). Microbial biofilms. *SMU Medical Journal*, 1(2), 116.
- Depkes RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar. *Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI*. Availabel at: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-risikesdas/>
- Fahey, J.W. (2005). *Moringa oleifera*: A Review of The Medical Evidence for its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. *Trees for life Journal*, 1(5), pp.1-15.
- Faria, S., Joao, I., & Jordao, L. (2015). General Overview on Nontuberculous Mycobacteria, Biofilms, and Human Infection. *Journal of pathogens*, 2015.

- Integrated Taxonomy Information System. (2021). *Moringa oleifera* Lamk. Taxonomy Serial No: 503874. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=503874#null. Diakses pada 10 Oktober 2021
- Juwita, S., Hartoyo, E. & Budiarti, L.Y. (2013). Pola Sensitivitas In Vitro *Salmonella Typhi* Terhadap Antibiotik Kloramfenikol, Amoksisilin, Dan Kotrimoksazol: Di Bagian Anak RSUD Ulin Banjarmasin Periode Mei-September 2012. *Berkala Kedokteran*, 9(1), pp.25-34.
- Karo, M.A.B., Ferdinanda, F., Natali, O. & Nasution, S.W. (2021). Uji Efektivitas Daun Kelor Terhadap *Shigella Dysenteriae*: Uji Efektivitas Daun Kelor Terhadap *Shigella Dysenteriae*. *Biospecies*, 14(1), pp.32-35.
- Kaur, J. & Jain, S.K. (2012). Role of Antigens and Virulence Factors of *Salmonella enterica* Serovar Typhi In Its Pathogenesis. *Microbiological research*, 167(4), pp.199-210.
- Kearns, D. B. (2010). A Field Guide to Bacterial Swarming Motility. *Nature Reviews Microbiology*, 8(9), 634-644.
- Khunaifi, M. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis)) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *eRepository Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
- Mendieta-Araica, B., Spörndly, E., Reyes-Sánchez, N., Salmerón-Miranda, F. & Halling, M. (2013). Biomass Production and Chemical Composition of *Moringa oleifera* Under Different Planting Densities and Levels of Nitrogen Fertilization. *Agroforestry Systems*, 87(1), pp.81-92.
- Mirzoeva, O. K., Grishanin, R. N., & Calder, P. C. (1997). Antimicrobial Action of Propolis and Some Of its Components: The Effects on Growth, Membrane Potential and Motility of Bacteria. *Microbiological research*, 152(3), 239-246.

- Nurchayati, E. (2014). Khasiat Dahsyat Daun Kelor: Membahas Tentang Manfaat dan Khasiat yang Terdapat Dalam Daun Kelor. *Jakarta: Lembar Langit Indonesia*. 127 hal
- PT. Sido Muncul. (2015). Delivering The Vision - Laporan Tahunan PT. Sido Muncul, Tbk Tahun 2015. *Jakarta: PT. Sido Muncul*. Availabel at: https://investor.sidomuncul.co.id/en/annual_reports.html
- Purbowati, R. (2018). Hubungan Biofilm dengan Infeksi: Implikasi pada Kesehatan Masyarakat dan Strategi Mengontrolnya. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 5(1), 1-14.
- Radji, M. (2010). Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. *EGC, Jakarta*
- Rahmawati, R., Hidayati, N.R. & Utami, S. (2019). Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Obat Di Hutan Pinus Desa Ngrayun, Kabupaten Ponorogo. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 3).
- Riedel, S. Morse, S. A., Mietzner, T. A. & Miller, S. (2019). Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology. 28 ed. *New York: Mc Graw Hill Education*.
- Rijayanti, R. P. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Rizkayanti, R., Diah, A.W.M. & Jura, M.R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), pp.125-131.
- Sandika, J. & Suwandi, J.F. (2017). Sensitivitas *Salmonella thypi* Penyebab Demam Tifoid Terhadap Beberapa Antibiotik. *Jurnal Majority*, 6(1), pp.41-45.

- Savitri, E., Fakhurrazi, F., Harris, A., Erina, E., Sutriana, A., & Lubis, T. M. (2018). Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* (Antibacterial Activity Test of *Moringa oleifera* L. Extracts on *Staphylococcus aureus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(3), 373-379.
- Shintia, S. T., Jemmy, A., & Frenly, W. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *Jurnal Ilmiah Farmasih UNSART*, 3(4), 2302-2493.
- Tala, D.S., Gatsing, D., Fodouop, S.P.C., Fokunang, C., Kengni, F. & Djimeli, M.N. (2015). In Vivo Anti-salmonella Activity of Aqueous Extract of *Euphorbia Prostrata* Aiton (*Euphorbiaceae*) and Its Toxicological Evaluation. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(4), pp.310-318.
- Technology, I, C. (2008). Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. *Italy: Italian Ministry of Foreign Affairs*.
- Ugboko, H. & De, N. (2014). Mechanisms of Antibiotic Resistance in *Salmonella typhi*. *Int J Curr Microbiol App Sci*, 3(12), pp.461-76.
- Walters, M. & Sperandio, V. (2006). Quorum Sensing in *Escherichia coli* and *Salmonella*. *International Journal of Medical Microbiology*, 296(2-3), pp.125-131.
- Widiastini, L. P., Karuniadi, I. G. A. M., & Tangkas, M. (2021). Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Di Denpasar Selatan Bali. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 16(1), 135-139.
- Widowati, I., Efiyati, S., & Wahyuningtyas, S. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri Pembusuk Ikan Segar (*Pseudoonas aeruginosa*). *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, 9(02).

- World Health Organization. (2013). Guidelines on The Quality, Safety and Efficacy of Typhoid Conjugate Vaccine. *WHO Technical Report Series No.987*, (64), pp. 101-173. Availabel at: [http://www.who.int/biologicals/areas/vaccines/TYPHOID_BS2215_doc_v1.14 WEB VERSION.pdf](http://www.who.int/biologicals/areas/vaccines/TYPHOID_BS2215_doc_v1.14_WEB_VERSION.pdf)
- Yan, M., Li, X., Liao, Q., Li, F., Zhang, J. & Kan, B. (2016). The Emergence and Outbreak of Multidrug-resistant Typhoid Fever in China. *Emerging microbes & infections*, 5(1), pp.1-6.
- Yogita, S.P., Hendrayana, M.A. & Sukrama, I.D.M. (2018). Pola Kepekaan Bakteri Salmonella typhi Terisolasi dari Darah terhadap Siprofloksasin dan Seftriakson di RSUP Sanglah Periode Januari 2015-Maret 2017. *Jurnal Medika*, 7(12), pp.1-6.
- Yusliana, Y., Laia, H.C.G., Daely, P.J. & Chiuman, L., 2019. Uji Daya Hambat Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr Var. Queen) Terhadap Bakteri Salmonella typhi. *Scientia journal*, 8(1), pp.1-9.
- Yusuf, A.L. (2017). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Bakteri Salmonella typhi. *eRepository Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Zulkoni, A. (2010). Keberadaan Sumur Gali di Salah Satu Lokasi Penelitian. *Parasitologi, Nuha Medika, Yogyakarta*.