

**KARYA TULIS ILMIAH
DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA
OLEIFERA*) TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA TYPHI*
LITERATURE REVIEW**



STEFANUS GILANG DWI SASONGKO

17.131.0075

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2020**

DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA TYPHI*

LITERATURE REVIEW

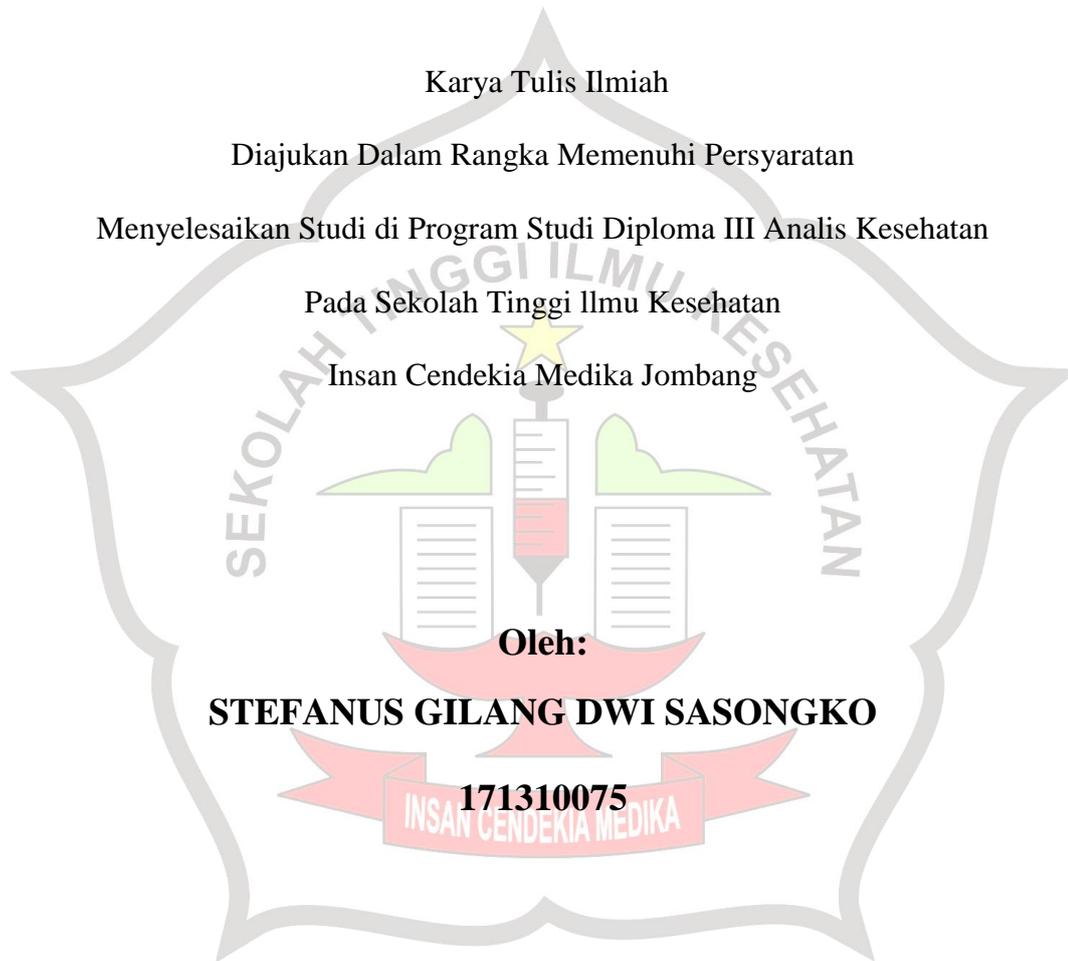
Karya Tulis Ilmiah

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan

Menyelesaikan Studi di Program Studi Diploma III Analis Kesehatan

Pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan

Insan Cendekia Medika Jombang



Oleh:

STEFANUS GILANG DWI SASONGKO

171310075

INSAN CENDEKIA MEDIKA

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2020**

ABSTRACT

THE MINIMUM INHIBITION CONCENTRATION OF KELOR LEAF (MORINGA OLEIFERA) TOWARD SALMONELLA TYPHI BACTERIA

By:

STEFANUS GILANG DWI SASONGKO

171310075

Moringa oleifera tree rich substances which have many advantages in health and medical treatment. Moringa has reported that has antibacterial activities either positive and negative gram, one of them is Salmonella typhi. The purpose of this review literature is to know about the inhibition of Moringa extract towards Salmonella typhi bacteria. Design of this research is literature review. The method of this research is using Salmonella typhi and Moringa extract. From this research, it gets that Moringa extract could inhibit the growing of Salmonella typhi bacteria on Moringa extract influenced by some factors. They are the materials of Moringa extract, genetic, environment and method of Moringa cultivation.

Keyword : Salmonella typhi, kelor leaf extract

INSAN CENDEKIA MEDIKA

ABSTRAK

DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA TYPHI*

Oleh :

STEFANUS GILANG DWI SASONGKO

171310075

Pohon *Moringa oleifera* kaya senyawa yang memiliki manfaat kesehatan dan sangat dibutuhkan untuk pengobatan. Daun kelor telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri gram positif dan gram negatif diantaranya *Salmonella typhi*. Tujuan *literature review* ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Desain dari penelitian adalah *literature review*. Metode yang digunakan menggunakan desain *literature review* dengan memakai format PICOS dan menggunakan kata kunci *Salmonella typhi* dan ekstrak daun kelor. Didapatkan bahwa ekstrak daun kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan ukuran zona hambat yang berbeda pada setiap jurnal. Kesimpulan bahwa daya hambat bakteri *Salmonella typhi* pada daun kelor dipengaruhi beberapa faktor: bahan ekstrak daun kelor, genetik, lingkungan dan metode budidayakelor.

Kata kunci: *Salmonella typhi*, Ekstrak daun kelor

INSAN CENDEKIA MEDIKA

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul Karya Tulis Ilmiah : Daya hambat ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

terhadap bakteri *Salmonella typhi*

Nama Mahasiswa : Stefanus Gilang Dwi Sasongko

Nomor Pokok : 171310075

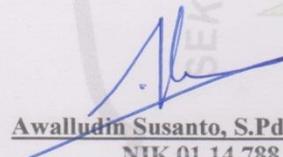
Program Studi : DIII Analisis Kesehatan

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Awalludin Susanto, S.Pd., M.Kes
NIK 01.14.788


Fera Yuli Setiyaningsih, S.ST., M.Keb
NIK 02.09.215

Mengetahui,

Ketua
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan
Cendekia Medika Jombang

Ketua
Program Studi DIII Analisis Kesehatan


H. Imam Fatoni, SKM., MM
NIK 03.04.022


Sri Savecti, S.Si., M.Ked
NIK 05.03.019

PENGESAHAN PENGUJI

DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA TYPHI*

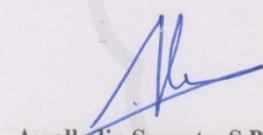
LITERATURE REVIEW

Disusun Oleh :

Stefanus Gilang Dwi Sasongko

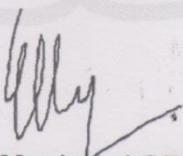
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 10 Agustus 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Jombang, 10 Agustus 2020

Komisi Penguji,


Awalludin Susanto, S.Pd., M.Kes
Penguji Anggota


Fera Yuli Setyaningsih, S.ST., M.Keb
Penguji Anggota

Mengetahui,


Ellyza Setya Marviantari, S.T., M.KKK
Penguji Utama

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Madiun pada tanggal 18 Desember 1998 dari pasangan Bapak Witojo dan ibu Dyah Rahajeng (almh.). Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Pada tahun 2011 penulis lulus dari SDN 07 SUGIHWARAS, setelah itu penulis lulus pada tahun 2017 dari SMAN 2 MEJAYAN, CARUBAN. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di STIKes ICMe Jombang dengan memilih program studi Analisis Kesehatan.

Demikian riwayat hidup saya buat dengan sebenarnya.

Jombang, 07 Agustus 2020

Yang menyatakan

Stefanus Gilang D S
171310075

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Stefanus Gilang Dwi Sasongko
NIM : 171310075
Jenjang : Diploma
Program Studi : Analis Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyatakan bahwa karya tulis ilmiah saya yang berjudul :

“Daya Hambat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi*“ Merupakan karya tulis ilmiah dan artikel yang secara keseluruhan adalah hasil karya penelitian penulis, kecuali teori yang dirujuk dari sumber informasi aslinya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Jombang 13 Agustus 2020

Saya yang menyatakan



Stefanus Gilang Dwi Sasongko
NIM 171310075

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Stefanus Gilang Dwi Sasongko
NIM : 171310075
Jenjang : Diploma
Program Studi : Analis Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyatakan bahwa karya tulis ilmiah saya yang berjudul :

“Daya Hambat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi*“ Merupakan karya tulis ilmiah dan artikel yang secara keseluruhan benar benar bebas dari plagiasi. Apabila di kemudian hari terbukti melakukan proses plagiasi, maka saya siap di proses sesuai dengan hukum dan undang-undang yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Jombang 13 Agustus 2020

Saya yang menyatakan



Stefanus Gilang Dwi Sasongko
NIM 171310075

MOTTO

“Sepi ing pamrih, rame ing gawe, banter tan mblancangi, dhuwur tan nungkuli”



LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan dan keikhlasan, saya mempersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Witojo dan Ibu Dyah Rahajeng (almh.) yang dengan penuh kasih sayang telah merawat, membesarkan dan mendidik saya dengan harapan dan doa hingga saat ini dengan ikhlas
2. Kakak saya Ary dan Nita yang membantu dalam financial dan semangat untuk mengerjakan KTI ini
3. Semua teman yang selalu memberikan tawa ketika saya sudah mulai jenuh dan stress dalam mengerjakan KTI ini
4. Keluarga besar saya yang selalu memberi dukungan
5. Sahabat seperjuangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang banyak memberi dukungan terutama dalam membantu penyusunan KTI saya.
6. Keluarga besar STIKes ICMe Jombang khususnya Program Studi DIII Analis Kesehatan
7. Juga kepada game Mobile Legend dan Soccer Manager yang memberikan hiburan ketika saya capek mengerjakan KTI
8. Kepada Ika Ayu Ratnasari yang setia menemani selama 3 tahun ini, Thank you ndut
9. Tidak lupa juga rasa terimakasih kepada Tuhan YME, kalau bukan karenabantuan tangannya yang kudus, KTI ini tidak akan selesai

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan YME atas Karunia-Nya dan Hidayah-Nya penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul: Daya hambat ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan STIKes Insan Cendekia Medika Jombang dapat terselesaikan.

Ucapan teima kasih penulis sampaikan kepada Awalludin Susanto, S.Pd.,M.Kes, selaku pembimbing utama yang dengan kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan, semangat dan saran hingga Karya Tulis Ilmiah ini bisa terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada Fera Yuli Setiyaningsih, S.ST.,M.Keb, selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan saran demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terimakasih yang tak terhingga penulis tujuakan kepada:

1. Bapak H.Imam Fatoni, SKM.,MM., selaku ketua STIKes ICMe Jombang
2. Ibu Sri Sayekti, SSi.,M.Ked selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan
3. Awalludin Susanto, S.Pd.,M.Kes selaku pembimbing utama
4. Fera Yuli Setiyaningsih, S.ST.,M.Keb selaku pembimbing kedua

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam proses penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Tuhan YME membalas semua amal ibadah dan budi baik Ibu/Bapak semua yang secara ikhlas telah diberikan selama ini. Demikian, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita yang menggunakan, Terima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	
HALAMAN SAMPUL DALAM	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH	v
SURAT PENGESAHAN PENGUJI.....	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	vii
SURAT BEBAS PLAGIASI	viii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
MOTTO.....	x
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB IPENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Salmonella typhi</i>	4

2.1.1	Definisi	4
2.1.2	Klasifikasi.....	5
2.1.3	Epidemiologi	6
2.1.4	Patogenitas.....	6
2.1.5	Metode difusi cakram.....	7
2.1.6	Penyebab cemaran bakteri Salmonella.....	8
2.1.7	Kasus demam tifoid di Indonesia.....	8
2.2	Tanaman Kelor.....	8
2.2.1	Definisi.....	8
2.2.2	Klasifikasi.....	9
2.2.3	Kandungan gizi daun kelor.....	10
2.2.4	Kandungan bahan kimia kaun kelor.....	11
2.2.5	Penelitian lain mengenai daun kelor.....	13
BAB III METODE		
3.1	Strategi Pencarian Literatur.....	15
3.1.1	Framework yang digunakan.....	15
3.1.2	Kata kunci.....	15
3.1.3	Database.....	15
3.2	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	16
3.3	Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas.....	17
3.3.1	Hasil pencarian dan seleksi studi.....	17
3.3.2	Daftar artikel hasil pencarian.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
	Hasil.....	20
	Pembahasan.....	22
BAB V PENUTUP		
	Kesimpulan.....	28

Saran..... 28

DAFTAR PUSTAKA..... 29

LAMPIRAN 36



DAFTAR GAMBAR

2.1 <i>Salmonella typhi</i>	6
2.2 Pohon Kelor.....	10
3.1 Diagram Alur Review Jurnal.....	18



DAFTAR TABEL

3.1 Hasil Review Jurnal Penelitian	19
4.1 Karakteristik Umum Dalam Penyelesaian Studi (n= 5).20.....	
4.2 Hasil Penelitian Studi Literature Review.....	20



DAFTAR SINGKATAN

ISPA: Infeksi Saluran Pencernaan Atas

MIC: Minimum Inhibition Concentration

MLE: Moringa Leaf Extract

MAP: Modified Atmosphere Packaging

CDC: Central of Disease Control

TGF: Transforming Growth Factor

EGF: Epidermal Growth Factor

MHA: Muller Hinton Agar

BHI: Brain Heart Infusion

S. typhi: *Salmonella typhi*

P. aeruginosa: *Pseudomonas aeruginosa*

M. oleifera: *Moringa oleifera*

E. coli: *Escherichia coli*

S. aureus: *Staphylococcus aureus*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam tifoid adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella enterica* khususnya turunannya, *Salmonella typhi* (Alba, *et al.*, 2016). Manifestasi klinis demam tifoid dimulai dari yang ringan (demam tinggi, denyut jantung lemah, sakit kepala) hingga berat (perut tidak nyaman, komplikasi pada hati dan limfa (Pratama dan Lestari, 2015)). *Salmonella typhi* adalah bakteri gram negatif yang menyebabkan spektrum sindrom klinis yang khas termasuk gastroenteritis, demam enterik, bakteremia, infeksi endovaskular, dan infeksi fecal seperti *osteomyelitis* atau *abses* (Naveed dan Ahmed, 2016).

Cemaran oleh bakteri menyebabkan 30% kejadian dari kasus *foodborne disease*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa angka wabah dan angka kematian tertinggi pada *foodborne disease* disebabkan oleh bakteri. Berdasarkan laporan CDC mengenai pathogen yang menyebabkan *foodborne disease* dari tahun 2000-2008, bahwa *Salmonella sp* menyebabkan sekitar 1.000.000 kasus (Scallan *et al.*, 2012). Demam tifoid dapat dicegah dengan menjaga kebersihan air dan makanan serta mencuci tangan sebelum makan. Selain itu, dilakukan vaksin pada turis dan orang sehat di daerah endemik. Vaksinasi dengan Ty21 dan Vi direkomendasikan secara rutin di negara endemik (Sharma *et al.* 2018).

Pengobatan demam tifoid yang paling umum dilakukan adalah dengan terapi antibiotik. Beberapa studi telah mengusulkan strategi baru, produk tanaman alam untuk terapi infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Antimikroba yang terkandung

dalam tanaman diketahui memiliki sangat potensial dalam mengobati penyakit infeksi.

Di Indonesia, terdapat tanaman yang mengandung banyak manfaat bagi kesehatan masyarakat dan mengandung zat gizi sangat tinggi mulai dari zat gizi makro hingga zat gizi mikro. Tanaman tersebut adalah *Moringa oleifera* atau yang lebih sering disebut pohon kelor oleh masyarakat Indonesia. Namun, tidak banyak orang mengetahui akan manfaat pohon kelor sehingga pemanfaatannya sangat rendah di masyarakat. Salah satu manfaat dari pohon kelor terdapat pada daunnya (Kouevi, 2013). Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor, antara lain; *The Miracle Tree*, *Tree For Life* dan *Amazing Tree*. Julukan tersebut muncul karena bagian pohon kelor mulai dari daun buah, biji, bunga, kulit, batang, hingga akar memiliki manfaat yang luar biasa. Di samping itu, tanaman kelor memiliki beberapa kandungan bermanfaat, sehingga sangat berpotensi digunakan dalam pangan, kosmetik, dan industri (Anwar *et al.*, 2007). Pemanfaatan tanaman kelor di Indonesia saat ini masih terbatas. Masyarakat biasa menggunakan daun kelor sebagai pelengkap dalam masakan, bahkan tidak sedikit menjadikan tanaman kelor hanya sebagai tanaman hias yang tumbuh pada teras rumah, bahkan di beberapa wilayah di Indonesia pemanfaatan daun kelor lebih banyak untuk memandikan jenazah, meluruhkan jimat, dan sebagai pakan ternak (Dewi *et al.*, 2016).

Daun kelor memiliki kandungan kimia, diantaranya berfungsi sebagai antimikroba. Kandungan kimia tersebut antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, fenolat, triterpenoida/steroida, dan tannin.

Dari penjelasan di atas, perlu dilakukan rangkuman literatur yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor terkait daya hambat ekstrak daun kelor sebagai antimikroba terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran ekstrak daun kelor terhadap daya hambat terhadap bakteri *Salmonella typhi*?

1.3 Tujuan

Mengetahui gambaran daya hambat ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Salmonella typhi*



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Salmonella typhi*

2.1.1 Definisi

Salmonella merupakan bakteri gram negatif anaerob fakultatif, mempunyai flagella dan aktif bergerak, berbentuk batang atau silindris, berukuran $\pm 2\mu\text{m} - 3\mu\text{m}$ dan bergaris tengah $\pm 0,3\mu\text{m} - 0,6\mu\text{m}$. tidak berspora, motil, dan bersifat aerob. Sejak ditemukan oleh Daniel Esmer dan Theobald Smith pada tahun 1885, *Salmonella* merupakan bakteri yang banyak diteliti (Coburn *et al.* 2007; Lamas *et al.* 2018).

Struktur sel bakteri salmonella terdiri atas nukleus, sitoplasma dan dinding sel. Dinding sel bersifat gram negatif, sehingga mempunyai struktur kimia berbeda dengan bakteri gram positif. Menurut Bonang (1982) struktur dinding sel bakteri gram negatif mengandung 3 polimer senyawa mukokompleks yang terletak di luar lapisan peptidoglikan (nurein). Ketiga polimer terdiri dari:

1. Lipoprotein adalah senyawa protein yang mempunyai fungsi menghubungkan antara selaput luar dengan lapisan peptidoglikan (nurein).
2. Selaput luar adalah merupakan selaput ganda yang mengandung senyawa fosfolipid dan sebagian besar dari senyawa fosfolipid ini terikat oleh molekul-molekul lipopolisakarida pada lapisan atasnya.
3. Lipopolisakarida adalah senyawa yang mengandung lipid kompleks. Molekul lipopolisakarida ini berfungsi sebagai penyusun dinding sel bakteri gram negatif

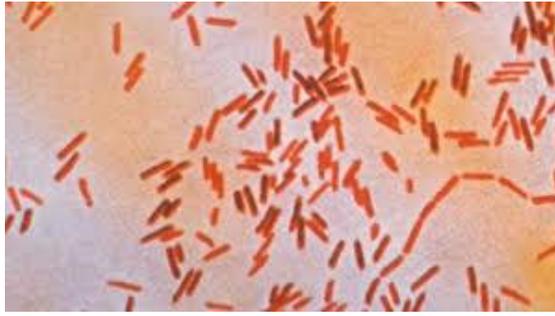
yang dapat mengeluarkan sejenis racun yang disebut endotoksin. Endotoksin dikeluarkan apabila terjadi luka pada permukaan sel bakteri gram negatif tersebut.

Demam tipoid adalah penyakit menular, disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*, menyebabkan kerusakan pada pencernaan (usus) dan organ hati. Kontaminasi *Salmonellasp* pada produk makanan dapat mengakibatkan demam tifoid dengan gejala demam tinggi, konstipasi, nyeri abdomen, pusing, kulit gatal, dan timbul bercak berwarna kemerahan, bahkan kehilangan kesadaran. Infeksi oleh *Salmonella* sp dikenal sebagai Salmonellosis dan bersifat zoonosis (Srigede, 2015).

2.1.2 Klasifikasi



Kingdom : *Bacteria*
Filum : *Proteobacteria*
Ordo : *Gamma Pro bacteria*
Class : *Enterobacteriales*
Family : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Salmonella*
Spesies : *Salmonella typhi*



Gambar 2.1 *Salmonella typhi*(<https://www.google.com>)

Salmonella typhi merupakan bakteri penyebab demam tifoid. Penyakit ini menjadi masalah kesehatan di negara berkembang. Jumlah kasus 22.000.000 per tahun di dunia dan mengakibatkan 216.000-600.000 orang menderita demam tifoid. Pada tahun 2002, terjadi 408.837 kasus demam tifoid di Afrika (Gunn *et al.* 2014; Keddy *et al.* 2011). Penularan demam tifoid melalui fecal dan oral yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan dan minuman terkontaminasi (Widoyono, 2011).

2.1.3 Epidemiologi

Terjadinya penyakit demam tifoid adalah perilaku kurang bersih seseorang. Mudahnya penularan demam tifoid disebabkan karena kurangnya kesadaran diri terhadap kebersihan diri dan lingkungan sekitar. Penyakit yang harus diwaspadai pada saat hujan adalah ISPA, leptosiposis, penyakit kulit, diare, demam berdarah, dan demam tifoid (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

2.1.4 Patogenesis

Penyakit ini khusus menyerang manusia, bakteri ini ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh kotoran atau tinja dari seseorang pengidap atau penderita demam typhoid. Bakteri *S.typhi* masuk melalui mulut dan hanyut ke saluran pencernaan. Apabila bakteri masuk ke dalam tubuh manusia,

tubuh akan berusaha untuk mengeliminasi. Tetapi bila bakteri dapat bertahan dan jumlah yang masuk cukup banyak, maka bakteri akan berhasil mencapai usus halus dan berusaha masuk ke dalam tubuh yang akhirnya dapat merangsang sel darah putih untuk menghasilkan interleukin dan merangsang terjadinya gejala demam, perasaan lemah, sakit kepala, nafsu makan berkurang, sakit perut, gangguan buang air besar serta gejala lainnya (Darmawati, 2009)

2.1.5 Metode difusi cakram

Metode difusi cakram sering digunakan dalam uji laboratorium. Cakram kertas saring berisi jumlah obat terukur ditempatkan pada media padat, permukaannya telah diinokulasi organisme uji. Metode ini subjektif pada berbagai faktor fisik dan kimia selain interaksi sederhana antara obat dan organism (misalnya sifat medium, *diffusibility*, ukuran molekul, dan stabilitas obat) (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013).

Metode modifikasi *Kirby Bauer* merupakan metode difusi cakram, yang mulanya dijabarkan, dibakukan dan dievaluasi secara luas. Agensi resmi telah merekomendasikannya, dengan sedikit modifikasi, sebagai metode rujukan yang dapat digunakan sebagai teknik rutin dalam laboratorium klinik (Vandepitte *et al*, 2011).

2.1.6 Penyebab cemaran bakteri *Salmonella*

Demam tifoid ditularkan melalui makanan dan minuman yang telah tercemar oleh feses dengan pasien pengidap demam tifoid. Beberapa hal yang berperan dalam pencemaran bakteri *Salmonella* antara lain:

1. Kebiasaan cuci tangan tidak dilakukan.
2. Pencucian makanan dengan air terkontaminasi *Salmonella*.
3. Air minum yang digunakan mengandung atau terkontaminasi *Salmonella*

2.1.7 Kasus demam tifoid di Indonesia

Kasus demam tifoid di Indonesia pernah terjadi di kota Semarang. Hasil survey yang dilakukan Puskesmas Karangmalang tahun 2015, jumlah data yang diperoleh menunjukkan kasus demam tifoid sejumlah 475 kasus dan 99 diantaranya merupakan pasien rawat inap. Pada tahun 2016 kejadian demam tifoid mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya, yaitu sejumlah 555 kasus dan 183 diantaranya merupakan pasien rawat inap (Andayani dan Arulita, 2018).

2.2. Tanaman Kelor

2.2.1 Definisi

Kelor merupakan tanaman yang berumur panjang dan berbunga sepanjang tahun. Bunga kelor ada yang berwarna putih, putih kekuningan (krem) atau merah, tergantung jenis atau spesiesnya. Tudung pelepah bunganya berwarna hijau dan mengeluarkan aroma bau semerbak (Palupi *et al.*, 2007).

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan serta mudah dibiakkan dan tidak memerlukan perawatan yang intensif (Simbolan dan Katharina, 2007)

2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) adalah sebagai berikut: (Integrated Taxonomic Information System, 2013; Syamsu Hidayat, 1991)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

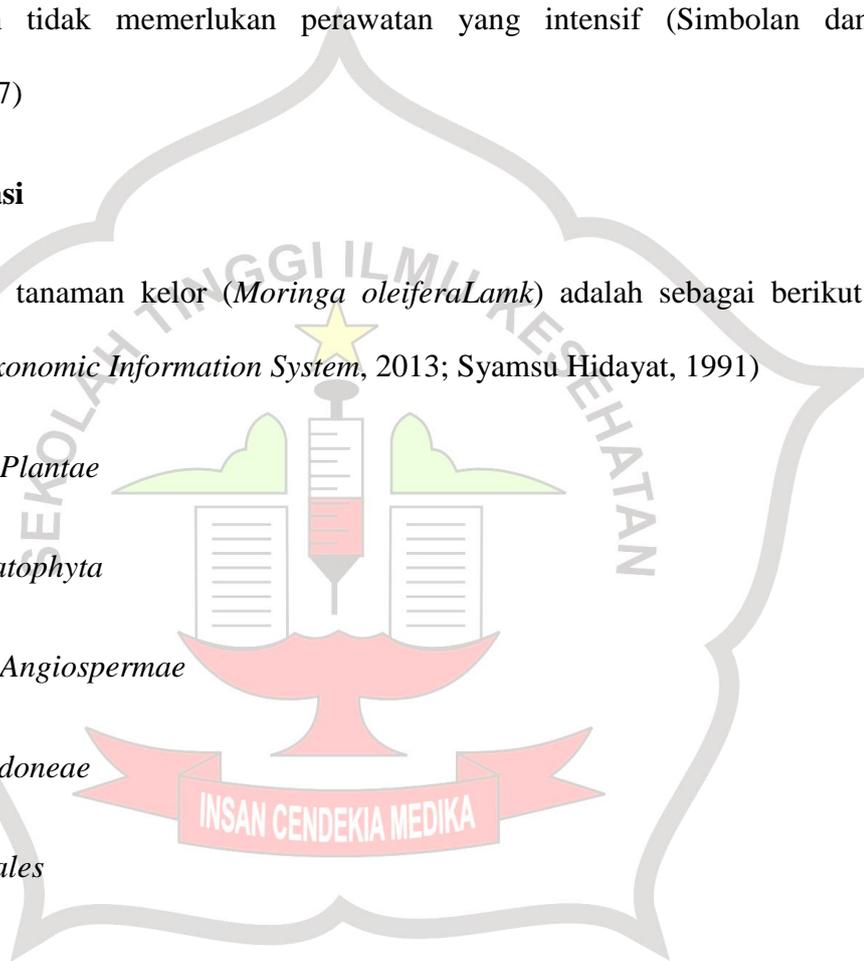
Klas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brassicales*

Familia : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera* Lamk





Gambar 2.2 Pohon kelor (<https://www.google.com>)

Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Daun kelor muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi hijau tua pada daun tua. Daun muda teksturnya lembut dan lemas sedangkan daun tua agak kaku dan keras. Daun berwarna hijau tua biasanya digunakan untuk membuat tepung atau powder daun kelor. Apabila jarang dikonsumsi maka daun kelor memiliki rasa agak pahit tetapi tidak beracun (Hariana, 2008). Rasa pahit akan berkurang jika sering dipanen secara rutin. Untuk konsumsi orang biasa memakai daun kelor yang masih muda.

2.2.3 Kandungan gizi daun kelor

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Misra dan Misra, 2014; Oluduro, 2012; Ramachandran *et al.*, 1980). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo *et al.* 2011).

Selain itu, daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino, antara lain asam amino berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin,

isoleusin, hitsdin , lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin (Simbolan *et al.* 2007).

Berdasarkan penelitian Verma *et al* (2009) bahwa daun kelor mengandung fenol dalam jumlah yang banyak yang dikenal sebagai penangkal senyawa radikal bebas. Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah di ekstrak sebesar 1,6% (Foild *et al.*, 2007).

2.2.4 Kandungan bahan kimia daun kelor

Daun kelor memiliki kandungan bahan kimia di dalamnya. Alkaloid merupakan senyawa organik terbanyak di alam. Hampir semua alkaloid yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu, ada yang sangat beracun tetapi ada yang sangat berguna dalam pengobatan, misalnya, kuinin, morfin, dan stiknin adalah alkaloida yang terkenal dan mempunyai efek fisiologis serta psikologis. Fungsi senyawa alkaloid bagi tumbuhan adalah sebagai zat racun untuk melawan serangga atau hewan pemakan tanaman dan sebagai faktor pengaruh pertumbuhan. Kegunaan lain dari senyawa ini di bidang farmakologi sebagai stimulan sistem saraf, obat batuk, obat tetes mata, *sedative*, obat malaria, kanker, dan anti bakteri. Selain itu, senyawa alkaloida dapat mempercepat kesembuhan luka dengan meningkatkan *Transforming Growth Factor* $\alpha 1$ (TGF- $\alpha 1$) dan *Epidermal Growth Factor* (EGF) (Porras-reyee *et al.*, 1993 ; Dong *et al.*, 2005).

Pada tumbuhan, flavonoid berfungsi sebagai proses fotosintesis, anti mikroba, anti-virus. Aktivitas anti oksidasi juga dimiliki oleh komponen aktif flavonoid tertentu digunakan untuk menghambat pendarahan dan *skorbut* (Robinson, 1995). Pada manusia flavonoid berfungsi sebagai antibiotika, misalnya pada penyakit

kanker dan gangguan ginjal. Beberapa jenis flavonoid seperti *slimirin* dan *silyburn* terbukti mengobati gangguan fungsi hati, menghambat sintesis prostaglandin sehingga bekerja sebagai hepatoprotektor. Flavonoid juga bekerja mengurangi pembekuan darah. Flavonoid pada manusia dalam dosis kecil adalah flavon, yang bekerja sebagai stimulan pada jantung. Flavon terhidroksilasi bekerja sebagai *diuretic* dan sebagai antioksidan pada lemak (Tarziah, 2012).

Fenolat sebagian besar adalah antioksidan yang menetralkan reaksi oksidasi dari radikal bebas yang dapat merusak struktur sel dan berkontribusi terhadap penyakit dan penuaan. Peranan beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui, misalnya senyawa fenolik dan polifenolik merupakan senyawa antioksidan alami tumbuhan. Senyawa tersebut bersifat multifungsional dan berperan sebagai antioksidan karena mempunyai kemampuan sebagai pereduksi dan penangkap radikal bebas (Estiasih dan Andiyas, 2006).

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopropena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Senyawa tersebut merupakan senyawa tanpa warna berbentuk Kristal, seringkali bertitik leleh tinggi dan aktif optik, umumnya sukar dicirikan karena tidak ada kereaktifan kimianya. Senyawa triterpenoid pada tumbuhan berfungsi sebagai pertahanan terhadap serangga pengganggu dan faktor pengaruh pertumbuhan (Harborne, 1987).

Steroida adalah suatu kelompok senyawa yang mempunyai kerangka dasar *siklopentanaperhidrofenantrena*, mempunyai empat cincin terpadu. Senyawa ini mempunyai efek fisiologis tertentu. Senyawa ini memiliki beberapa kegunaan

bagi tumbuhan yaitu sebagai pengatur pertumbuhan (*seskuitertenoid abisin* dan *giberelin*), karotenoid sebagai pewarna dan memiliki peran dalam membantu proses fotosintesis. Kegunaannya dalam bidang farmasi yaitu biasa digunakan sebagai bahan baku pembuatan obat (Tohir, 2010).

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat (Robinson, 1995). Senyawa tannin tersebar luas di banyak spesies tanaman, dan memainkan peran dalam perlindungan dari predasi, dan mungkin juga sebagai peptisida, dan dalam regulasi pertumbuhan tanaman (Linggawati, 2002). Senyawa tannin berfungsi sebagai antioksidan dan penghambat pertumbuhan tumor (Lenny, 2006).

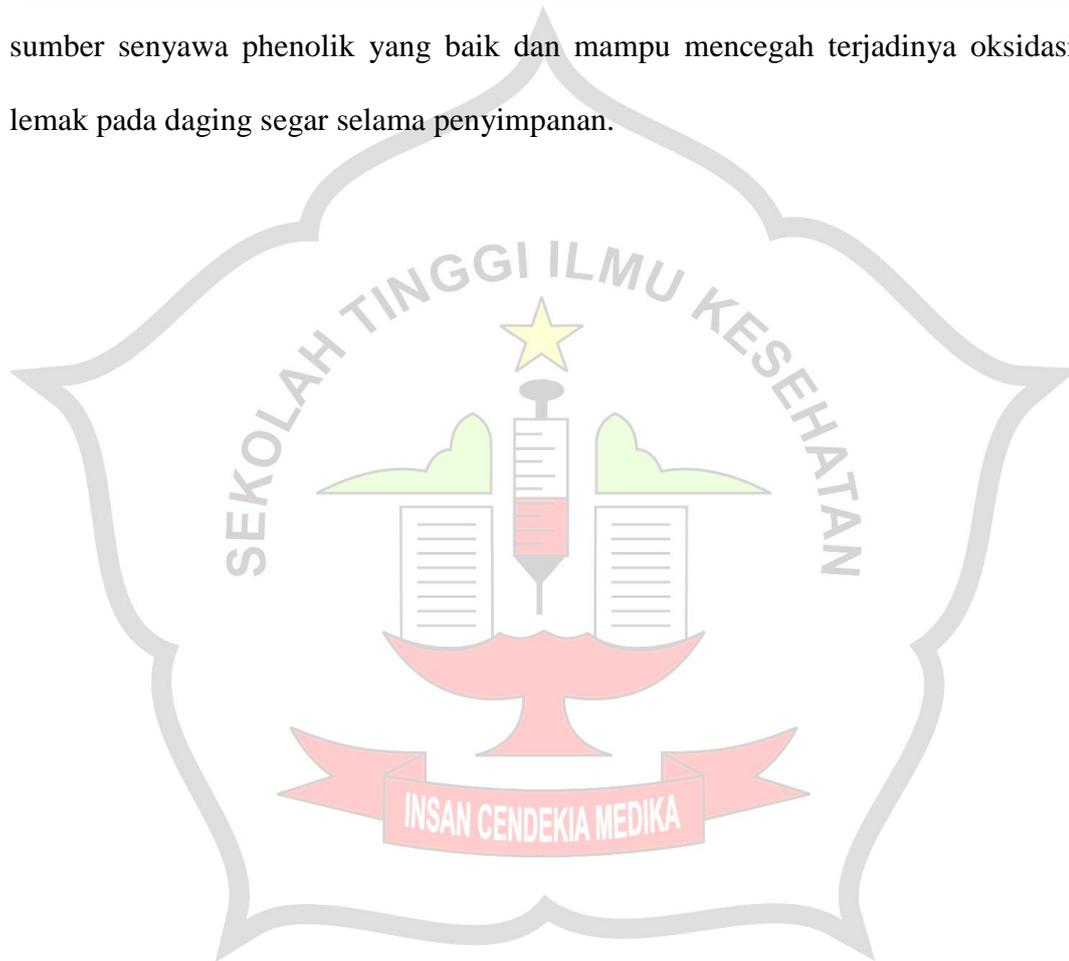
Saponin merupakan glikosida dari steroid, steroid alkaloid, atau steroid dengan suatu fungsi nitrogen maupun triterpenoid ditemukan pada tanaman. Charantin, suatu saponin steroid diisolasi dari *Momordicha charantina* dilaporkan menimbulkan suatu aktivitas seperti insulin dengan meningkatkan pelepasan insulin dan memperlambat proses glukogenesis. Beta sistosterol, suatu steroid yang ditemukan pada *Azadirachta indica*, *Andrographolide*, suatu *diterpenoid lactone*, diisolasi dari *Andrographis paniculata* dan asam *gymnemic* saponin diisolasi dari *Gymnema sylvestere* dapat menimbulkan aktivitas hipoglikemik potensial pada hewan (Prabhakar dan Doble, 2008).

2.2.5 Penelitian lain mengenai daun kelor

Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor mengandung vitamin C setara vitamin C dalam 7 jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dalam 2 yoghurt (Mahmood *et al*, 2011). Selain

itu, telah diidentifikasi bahwa daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikroba (Das *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Shah *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor atau yang dikenal dengan istilah *Moringa Leaf Extract* (MLE) dapat mempertahankan warna daging segar dalam kemasan MAP selama 12 hari penyimpanan pada suhu dingin. Hal ini disebabkan karena daun kelor sebagai sumber senyawa phenolik yang baik dan mampu mencegah terjadinya oksidasi lemak pada daging segar selama penyimpanan.



BAB III

METODE

3.1 Strategi Pencarian Literatur

3.1.1 Framework yang digunakan

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel menggunakan PICOS *framework*

1. *Populations/problem*, populasi atau masalah yang akan di analisis
2. *Intervention*, tindakan pelaksanaan terhadap kasus perorangan
3. *Comparison*, penatalaksanaan yang dipakai sebagai pembanding
4. *Outcome*, hasil yang diperoleh pada penelitian
5. *Study design*, desain penelitian yang digunakan pada jurnal yang akan di review

3.1.2 Kata kunci

Pencarian artikel atau jurnal menggunakan kata kunci dan *boolean operator* (AND, OR NOT or AND NOT) yang digunakan untuk memperluas pencarian, sehingga memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal. Kata kunci yang dipakai dalam penelitian ini yaitu, “*Moringa oleifera*” AND “*Salmonella typhi*”.

3.1.3 Database

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapat bukan melalui penelitian langsung, namun diperoleh dari penelitian yang dilakukan peneliti terdahulu. Sumber data sekunder yang didapat berupa artikel

atau jurnal yang relevan dengan topik dilakukan memakai database melalui *Science Direct* dan *Google Scholar*.

3.2 Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria Inklusi

1. *Population/problem*: jurnal internasional yang berhubungan topik peneliti.
2. *Intervention*: hubungan daun kelor dengan bakteri *Salmonella*
3. *Comparison*: tidak ada faktor pembanding
4. *Outcome*: pengaruh daun kelor dengan *Salmonella*
5. *Study design*: literature review
6. Tahun terbit: tahun terbit setelah tahun 2015
7. Bahasa: bahasa Indonesia dan bahasa inggris

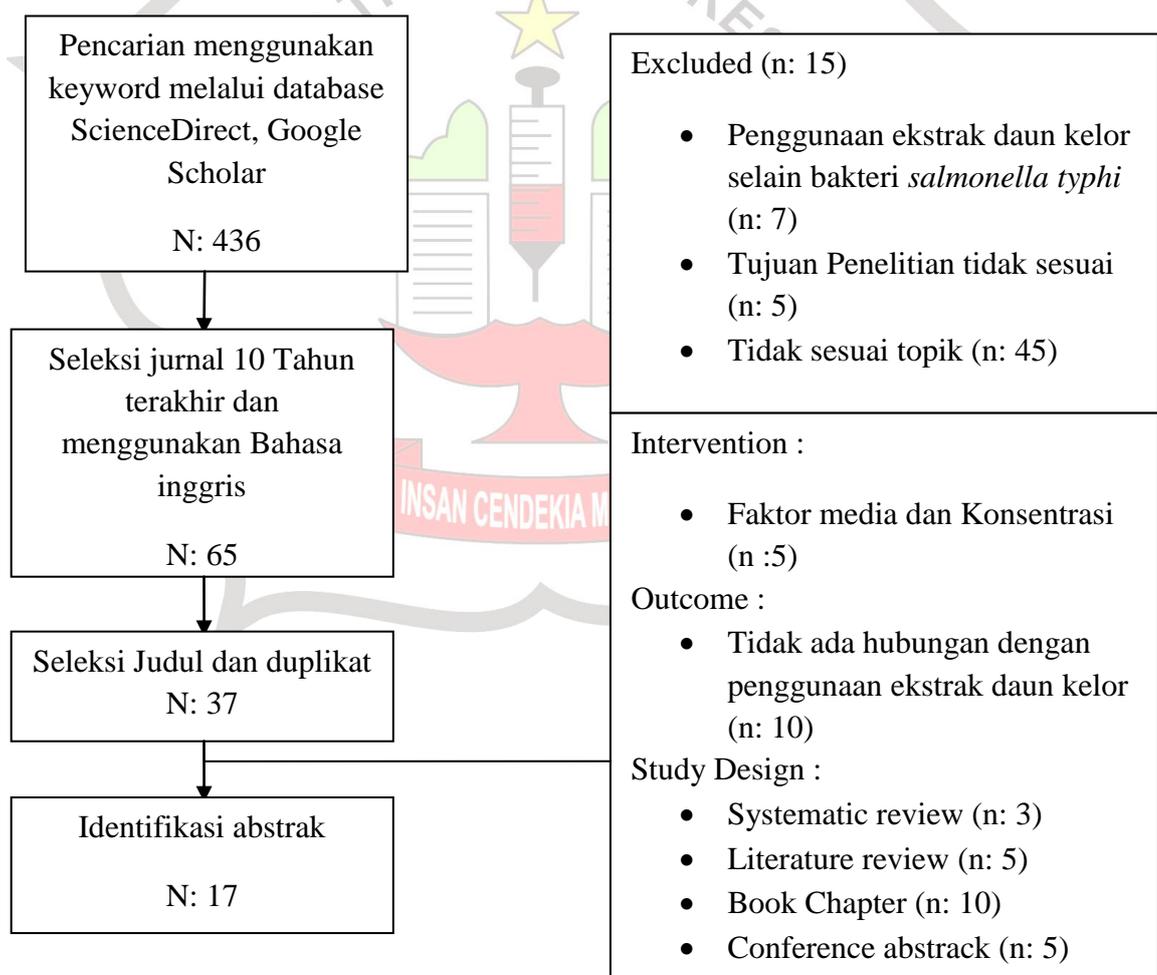
Kriteria eksklusi

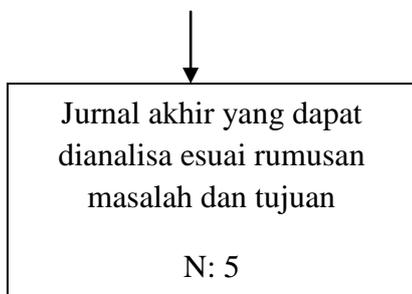
1. *Population/problem*: jurnal internasional yang bertolak belakang dengan topik peneliti
2. *Intervention*: tidak ada hubungan daun kelor dengan bakteri *Salmonella*
3. *Comparison*: ada faktor pembanding
4. *Outcome*: tidak ada pengaruh daun kelor terhadap bakteri *Salmonella*
5. *Study design*: *mix methods study, experimental study, survey study, cross-sectional, analisis korelasi, komparasi, studi kualitatif*
6. Tahun terbit: tahun terbit dibawah tahun 2015
7. Bahasa: selain bahasa Indonesia dan bahasa inggris

3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

3.3.1 Hasil pencarian dan seleksi studi

Berdasarkan hasil pencarian literature melalui publikasi Science Direct dan Google scholar dengan memakai kata kunci “*Moringa oleifera*” AND “*Salmonella typhi*”, peneliti menemukan 436 jurnal dengan kata kunci tersebut. Jurnal penelitian tersebut di skringing, sebanyak 371 jurnal dieksklusi karena terbitan tahun 2015 ke bawah dan memakai bahasa selain bahasa Indonesia dan bahasa inggris. Assessment kelayakan terhadap 65 jurnal, jurnal yang duplikasi dan jurnal yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi dilakukan eksklusi, sehingga didapatkan 5 jurnal untuk di review.





Gambar 3.1 Diagram Alur Review Jurnal

3.3.2 Daftar artikel hasil pencarian

Literature review ini di sintesis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data hasil ekstraksi yang sejenis sesuai dengan hasil yang diukur untuk menjawab tujuan. Jurnal penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi kemudian dikumpulkan dan dibuat ringkasan jurnal meliputi nama peneliti, tahun terbit, judul, metode dan hasil penelitian serta database.

Tabel 3.1 Hasil Review Jurnal Penelitian

No	Author	Tahun	Volume Angka	Judul	Metode	Hasil	Databas e
1.	Latifa A. Al_Husnan, Muneera D.F. Alkhtani	2016	Vol 61 Hal. 247- 250	Impact of Minimum Inhibition Concentration (MIC) of <i>Moringa</i> aqueous extract on pathogenic bacteria and fungi <i>in vitro</i>	Disc Diffusion Method	Hasil Penelitian tersebut menyatakan bahwa daun kelor mampu menghambat bakteri salmonella typhi 0,675 mm.	Science Direct
2.	Chelliah, R. Ramakrishnan Antony,U	2017	Vol 24 No.2	Nutritional quality of <i>Moringa Oleifera</i> for its bioactivity and antibacterial properties	Disc Diffusion Method	Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun kelor dapat menghambat pertumbuhan bakteri salmonella typhi dengan ukuran zona hambat 7,0 mm.	Google Scholar

3.	Barughara Evyline Isingoma, Mbugua Samuel, Karuri Edward	2018	Vol No.6	6	Determination of the Minimum Inhibition Concentration of <i>Moringa oleifera</i> Leaf Powder against same Common Diarrhoea Causing Pathogens	Minimum inhibition concentration (MIC)	Hasil penelitian menunjukkan 7 – 10,2 gr Daun Kelor menghambat 0,184 mm Pada 7 gram, 0,129 mm pada 8,4 gram, 0,105 mm pada 9,8 gram dan 10,2 gram menghambat 0,078 mm.	Google Scholar
4.	Sukriani Kursia, Rahmad Aksa, Maria Magdalena Nolo	2018	Vol. No.1	4	Potensi Antibakteri Isolet jamur endofit dari Daun Kelor (<i>moringa Oleifera Lam.</i>)	Difusi Agar dengan medium MHA (Muller Hinton Agar)	Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil ekstra etil asetat fungi endofit dari daun kelor bersifat anti mikroba spectrum luas karena dapat menghambat bakteri salmonella typhi.konentrasi 1% = 9,52 mm, 2% = 12,28 mm, 3% = 14,38 mm.	Google Scholar
5.	Muhammad S. Abadallah, Muhammad Ali	2019	Vol No.1	1	Anti Bacterial Activity of <i>Moringa oleifera</i> Leaf Extracts against Bacteria Isolated from Patients Attending General Sani Abacha Specalist Hospital Daamaturu	Minimum Inhibition Concentration (MIC)	Hasil penelitian ekstrak daun kelor dapat menghambat bakteri Salmonella typhi dengan konsentrasi 25% = 10,58 mm, 50% = 11,79 mm, 75% = 13,33 mm, 100% = 15,70 mm	Google Scholar

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Bagian ini memuat literature yang relevan dengan tujuan penelitian daya hambat ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Hasil pencarian literature review, didapatkan 5 jurnal yang telah di skrining terlebih dahulu.. Data hasil rangkuman jurnal dilaporkan dalam bentuk tabel memuat rangkuman dari beberapa jurnal sebagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik Umum Dalam Penyelesaian Studi (n= 5)

No	Kategori	n	%
A. Tahun Publikasi			
1.	2016	1	20%
2.	2017	1	20%
3.	2018	2	40%
4.	2019	1	20%
	Total	5	100%
B. Desain Penelitian			
1.	Literature review	5	100%
	Total	5	100%

Tabel 4.2 Hasil Penelitian Studi Literature Review

Author	Tempat peneliti n	Jumlah sampel	Kelompok		Metode /alat ukur	outcome
			Interve nsi	Kontr ol		
Al_husnan, L. A. dan Alkahtani, M. D. F. 2016. "Impact of Moringa aqueous extract on pathogenic bacteria and fungi in vitro," <i>Annals of Agricultural Sciences</i> , 61,	Barat Daya Nigeria	luka pasien rawat inap ruang ortopedi Rumah Sakit Pendidikan Universitas, Ile-Ife, Nigeria	Ada dengan pengenceran	Ada untuk kontrol negatif dan positif	difusi cakram	Konsentrasi hambat minimum (mg / ml): 1.Ekstrak Air: 30 2.Ekstrak methanol:30 3.Ekstrak etanol:20 Ekstrak air daun kelor memiliki aktivitas

hal. 247-250						antimikroba yang signifikan terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif
Chelliah R, Ramakhrisnan S, Anthony U. "Nutritional quality of Moringa Oleifera for its bioactivity and antibacterial properties". <i>International Food Research Journal</i> 24(2): 825-833	Tamilnadu, India	daun dan biji daun kelor dari Madurai dan Chennai, kabupaten Tamilnadu	ada dengan pengenceran	tidak ada kontrol negatif dan positif	Difusi cakram	Daya hambat antimikroba terhadap <i>S. typhi</i> didapat bahwa pohon kelor dari Madurai mempunyai daya hambat lebih tinggi Hasil penelitian didapatkan bahwa variasi nilai gizi/ fitokimia daun kelor tergantung pada latar belakang genetik, lingkungan dan cara budidaya
Barughara Evelyne Isingoma, Mbugua Samuel, Karuri Edward. "Determination of the Minimum Inhibition Concentration of <i>Moringa oleifera</i> Leaf Powder against same Common Diarrhoea Causing Pathogens". <i>Journal of Food and Nutrition Research</i> . 6 (6): 365-369	Kyambogo University, Uganda	Daun kelor yang didapat dari wilayah Bujenje, Uganda bagian barat. Daun tersebut di keringkan dan ditumbuk menjadi halus menggunakan lesung dan alu	Ada dengan dihaluskan	Tidak ada kontrol positif dan negatif	Difusi cakram	Konsentrasi hambat minimum serbuk daun kelor terhadap <i>Escherichia coli</i> bervariasi antara 8,4g sampai 9,8g bubuk daun kelor per 100 mililiter kaldu BHI, untuk <i>Staphylococcus aureus</i> berkisar antara 9,8g hingga 10,2g bubuk daun kelor per 100mls kaldu BHI. Konsentrasi hambat minimum serbuk daun kelor terhadap <i>S. typhi</i> tidak dapat dicapai pada

						tingkat penerimaan yang diinginkan
Sukriani Kursia, Rahmad Aksa, Maria Magdalena Nolo. "Potensi Antibakteri Isolet jamur endofit dari Daun Kelor (<i>moringa Oleifera Lam.</i>)". <i>Majalah Farmasi, Sains, dan Kesehatan</i> . 4 (1): 30-33.	Makasar	Daun kelor yang direndam dengan larutan etanol 70% dan ditanam pada mediadan diinkubasi untuk menghasilkan jamur endofi	Ada dengan direndam pada larutan etanol 70%	Ada kontrol negatif dan positif	Difusi cakram	Berdasarkan hasil yang didapatkan pada uji aktivitas antibakteri, ekstrak etil asetat fungi endofit bersifat antimikroba spektrum luas karena mampu menghambat bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif diantaranya: <i>E. coli</i> , <i>S. typhi</i> , <i>P. aureginosa</i>
Muhammad S. Abadallah, Muhammad Ali. "Anti Bacterial Activity of <i>Moringa oleifera</i> Leaf Extracts against Bacteria Isolated from Patients Attending General Sani Abacha Specialist Hospital Daamaturu". <i>Journal of Pharmaceutical Science</i> . 1 (1).	Nigeria	Isolat bakteri dari pasien umum di rumah sakit spesialis Sani Abacha, Damaturu	Ada dengan direndam dalam larutan etanol 80% dan dengan menggunakan aqua	Ada kontrol	Difusi cakram	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki sifat antibakteri yang lebih tinggi daripada ekstrak air

4.2 Pembahasan

Aktivitas antioksidan dari berbagai ekstrak kelor telah banyak diteliti, namun belum banyak yang dilaporkan tentang sifat penyembuhan antibakteri dari berbagai ekstrak daun kelor. Al_husnanet al., (2016) meneliti aktivitas

antimikroba daun kelor terhadap bakteri enteropatogen, bakteri akibat luka bedah dan organisme jamur serta manfaat nutrisinya dengan menggunakan air sebagai ekstraksinya. Hambatan pertumbuhan ekstrak air kelor pada isolat bakteri menggunakan metode micro-dilution dan diukur dengan ELISA plate reader (Tabel.1). Ekstrak air terhadap isolat bakteri menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum (KHM) bervariasi menurut jenis bakteri (berkisar antara 0,652 sampai 5,265 mg/ml) terhadap semua bakteri yang diuji. Ekstrak kelor menunjukkan pengaruh konsentrasi yang rendah terhadap pertumbuhan *S. typhi* (0,675 mg / ml) sedangkan memiliki pengaruh penghambatan yang tinggi terhadap pertumbuhan terhadap *P. aeruginosa* (5,265 mg/ml) (Tabel.3). Aktivitas antibakteri ditentukan dengan micro-dilution. Ekstrak daun *Moringa oleifera* menunjukkan aktivitas antimikroba yang bervariasi pada berbagai mikroorganisme hal ini diduga karena sifat spesies bakteri. *M. oleifera* ekstrak aseton, menunjukkan aktivitas anti-bakteri yang lebih besar terhadap bakteri gram-negatif dari pada strain bakteri gram-positif. Penelitian ini menggunakan ekstrak air daun kelor sebagai antimikroba dan menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak air kelor terhadap mikroba patogen yang diuji. Hasil penelitian membuktikan bahwa faktor genetik (spesies kelor) berpengaruh terhadap daya hambat spesies bakteri, karena itu dapat disimpulkan bahwa populasi kelor akan menjadi bahan sumber daya dalam setiap spesies tanaman sehingga perlu dilakukan pemuliaan dan perbaikan tanaman pohon kelor.

Kandungan protein pada daun kelor merupakan potensi pengganti pakan hewani. Daun kelor memiliki protein tinggi (28,4 g) dan serat kasar (19,2 g) dan sedikit lemak. Penelitian Chelliah *et al* (2017), untuk mengetahui komposisi kimia dan nutrisi ekstrak daun dan biji kelor dari dua lokasi yang berbeda (Madurai dan

Chennai) di India. Hasil penelitian didapatkan bahwa senyawa kimia daun dan biji kelor daerah Madurai lebih kecil dari senyawa kimia daerah Chennai (Tabel. 3 dan 4). Bila dikaitkan dengan daya hambat antimikroba terhadap *S. typhi* didapat bahwa pohon kelor dari Madurai mempunyai daya hambat lebih tinggi (Tabel.1) dan ditemukan zat antimikroba yang efektif in vitro terhadap beragam mikroorganisme untuk menghambat enzim yang terikat membran, meskipun konsentrasi daya hambat daun dan biji kelor (Madurai) sangat rendah 0,16, 0,15 mg / 40. Variasi nilai nutrisi ini dikarenakan latar belakang genetik, lingkungan dan metode budidaya. Temuan dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa tidak semua fitokimia terdapat di semua bagian tanaman. Jenis pelarut ekstraksi yang digunakan juga dapat memberikan daya hambat yang berbeda, hal ini diduga fitokimia yang terdapat pada kelor menjadi resisten/ kurang optimal untuk merusak protein dan dinding bakteri. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kandungan fitokimia dari daun kelor berdasarkan lokasi geografis, hal ini dikarenakan latar belakang genetik, lingkungan dan metode budidaya.

Pohon *Moringa oleifera* kaya akan senyawa antioksidan dan antibiotik terkait dengan penghambatan mikroorganisme, memiliki manfaat kesehatan dan sangat dibutuhkan untuk pengobatan. Daun kelor telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella shiga*, dan *Staphylococcus aureus* bakteri penyebab diare. Tujuan penelitian Barughara *et al.*, (2018) adalah untuk menetapkan konsentrasi hambat minimal bubuk daun kelor terhadap bakteri patogen penyebab diare. Hasil penelitian menetapkan konsentrasi hambatan minimum (KHM) bubuk daun kelor terhadap standar patogen *Escherichia coli* dengan variasi antara 8,4-9,8g bubuk daun kelor per 100

milliliter kaldu BHI sedangkan untuk *Staphylococcus aureus* bervariasi antara 9,8-10,2g bubuk daun kelor *oleifera* per 100 milliliter kaldu BHI. Sedangkan, untuk *Salmonella typhid* dan *Shigella shiga* tidak dapat ditentukan konsentrasi hambatan minimum, sehingga bubuk kelor tidak disarankan untuk tambahan pada bubur/makanan anak usia kurang dari 5 tahun meskipun ekstrak daun kelor telah dilaporkan menjadi bagian dari pengobatan tradisional di beberapa masyarakat sejak lama.

Pengambilan senyawa bioaktif secara langsung dari daun kelor membutuhkan biomassa yang besar. Pengambilan senyawa bioaktif dapat diefisienkan dengan menggunakan fungi endofit yang mampu memproduksi metabolit sekunder sesuai dengan tanaman inangnya. Kursia *et al.*, (2018) meneliti potensi antibakteri isolate jamur endofit dari daun kelor. Uji aktivitas menggunakan metode difusi agar. Ekstrak daun kelor menunjukkan aktivitas hambatan terhadap bakteri yang diuji. Isolat jamur endofit dari daun kelor menunjukkan konsentrasi hambat bervariasi menurut jenis bakteri (Tabel.3). Penelitian ini menggunakan etanol sebagai bahan untuk mengekstrak daun kelor dengan direndam selama 30 detik dan direndam lagi dengan larutan hipoklorit selama 30 detik. Hasil penelitian daya hambat tertinggi pada setiap konsentrasi (1%, 2% dan 3 %) terdapat pada bakteri *E. coli* dan pada *Salmonella typhi* menghasilkan zona hambat sebesar 9,52 mm, 12,28 mm dan 14,38 mm (Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolate fungi endofit daun kelor memiliki aktivitas spektrum luas, dapat disimpulkan bahwa daun kelor memiliki antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa daun, bunga, kulit kayu, akar, biji, dan hampir semua tanaman *Moringa Oleifera* menunjukkan aktivitas antimikroba termasuk aktivitas antibakteri, antijamur, antivirus dan antiparasit. Tujuan

penelitian Abadallah dan Ali, (2019) adalah mengetahui kandungan fitokimia dan aktivitas antibakteri daun kelor dengan cara meneliti aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor terhadap isolate bakteri yang didapat pada pasien umum di rumah sakit spesialis Sani Abacha, Damaturu. Konsentrasi hambat minimal diukur dengan metode difusi. Pada penelitian ini, daun kelor di ekstrak dengan dua cara, yaitu dengan ekstrak air dan ekstrak etanol. Ekstrak daun kelor menunjukkan adanya aktivitas hambatan terhadap bakteri yang diuji. Pada tabel 2 daun kelor yang di ekstrak dengan air menggunakan konsentrasi 25% sampai 100% menghasilkan zona hambat pada bakteri *Salmonella typhi* dengan ukuran bervariasi (berkisar antara 6,73 mm sampai 11,75 mm). Sedangkan dengan metode ekstrak etanol, dengan konsentrasi yang sama, bakteri *Salmonella typhi* mengalami hambatan yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak aqua (berkisar antara 10,58 mm sampai 15,70 mm). Hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak etanol daun kelor lebih efektif menghambat bakteri yang diuji daripada ekstrak air daun kelor, hal ini dikaitkan dengan kelarutan yang lebih baik dari fitokimia (alkaloid, saponin dan flavonoid) dalam etanol daripada air. Hasil penelitian ini memberikan informasi untuk potensi terapeutik ekstrak daun kelorsebagai agen antibakteri.

Merujuk pada hasil diatas, daun kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Hal tersebut terjadi karena di dalam daun kelor terdapat senyawa fitokimia di dalamnya. Senyawa tersebut mempunyai fungsi sebagai antibakteri atau anti mikroba.

Berdasarkan *literature review* bahwa daya hambat bakteri *Salmonella typhi* pada daun kelor dipengaruhi beberapa faktor: pembuatan ekstrak menggunakan bahan berbeda seperti air, methanol dan etanol (Al_husnan *et al.*, 2016), genetik, lingkungan dan metode budidayakelor (Chelliah *et al.*, 2017), penggunaan serbuk

daun kelor dan kaldu BHI tidak dapat dicapai tingkat penerimaan yang diinginkan (Barughara *et al.*, 2018), penggunaan ekstrak etil asetat fungi endofit menggunakan daun kelor (Sukriani *et al.*, 2018), dan penggunaan ekstrak etanol daun kelor yang lebih efektif daripada ekstrak air daun kelor (Abadallah dan Ali., 2019). Keterbatasan dalam literature review ini adalah keterbatasan jurnal yang khusus meneliti daya hambat ekstrak daun kelor terhadap *Salmonella typhi* dan akses pencarian jurnal yang kurang luas sehingga hasil yang diperoleh kurang maksimal.



BAB V

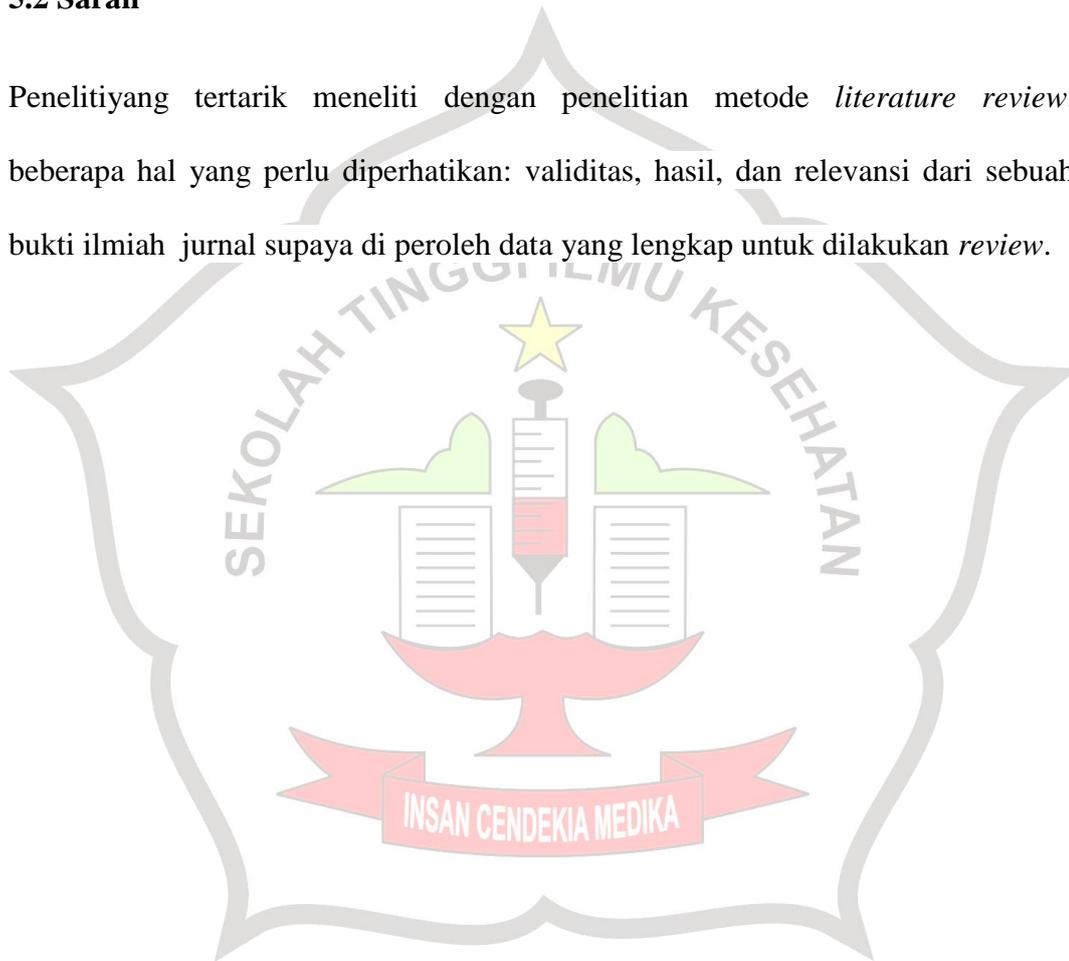
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Ekstrak daun kelor dapat menghambat bakteri *Salmonella typhi* dengan berbagai faktor seperti bahan ekstrak daun kelor, genetik, cara budidaya dan lingkungan.

5.2 Saran

Peneliti yang tertarik meneliti dengan penelitian metode *literature review*, beberapa hal yang perlu diperhatikan: validitas, hasil, dan relevansi dari sebuah bukti ilmiah jurnal supaya di peroleh data yang lengkap untuk dilakukan *review*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abadallah MS, Ali M. 2019. Antibacterial Activity of *Moringa oleifera* Leaf Extracts against Bacteria Isolated From Patients Attending General Sani Abacha Specialist Hospital Damaturu. *Journal of Pharmaceutical Science*. 1 (1).
- Alba S, Bakker MI, Hatta M, Pauline F, Scheelbeek PFD, Dwiyantri R, Usman R, Sultan AR, Sabir M, Tandirogang N, Amir M, Yasir Y, Pastoor R, Van Beers S, Smith HL. 2016. Risk Factors of Typhoid Infection in the Indonesian Archipelago. *PLOS ONE*, 11(6): 1-14.
- Al_husnan LA, Alkahtani. Muneera DF. 2016. Impact of *Moringa* aqueous extract on pathogenic bacteria and fungi *in vitro*. *Annals of Agricultural Science*, 61, 247-250.
- Andayani dan Fibriana AI. 2018. Kejadian Demam Tifoid di Wilayah Kerja Puskesmas Karangmalang. *Higeia journal of public health research and development*. 2(1).
- Anwar F, Latif S, Ashraf M. dan Gilani AH. 2007. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res.* 21, 17-25.
- Bonang G. 1982. *Mikrobiologi untuk profesi kedokteran* 14 eds. EGC, Jakarta, 846 hal.
- Chelliah R, Ramakrishnan S, Anthony U. 2016. Nutritional quality of *Moringa oleifera* for its bioactivity and antibacterial properties. *International Food Research Journal*. 24 (2): 825-833.
- Coburn B, Grassl GA, Finally BB 2007. *Salmonella*, the host and disease: A brief review. *Immunol Cell Biol* 85:112-118.
- Das AK, Rajkumar V, Verma AK, dan Swarup D. 2012. *Moringa oleifera* leaves extract: A natural antioxidant for retarding lipid peroxidation in cooked goat

- meat patties. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, 585-591.
- Darmawati S. 2009. Keanekaragaman genetic *Salmonella typhi*. *Jurnal kesehatan*, 2(1).
- Dewi FK, Suliasih N. dan Gardina Y. 2016. Pembuatan cookis dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada berbagai suhu pemanggangan. Artikel. <http://repository.unpas.ac.id>. Diakses 17 April 2017.
- Dong Y, He L, Chen F. 2005. Enhancement of wound healing by taspine and its effect on fibroblast, *Zhang Yao Cai*, 28(7): 19-20.
- Estisih T, Andiyas DK. 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak umbi akar ginseng jawa (*Talinum triangulase wild*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 18(3): 166-175.
- Evyline Isingoma B, Samuel M, Edward K. 2018. Determination of the Minimum Inhibition Concentration of *Moringa oleifera* Leaf Powder against Some Common Diarrhoea Causing Pathogens. *Journal of Food and Nutrition Research*. 6 (6): 365-369.
- Foild N, Makkar HPS dan Becker. 2007. *The Potential Of Moringa Oleifera for Aglicultural and Industrial Uses*. Mesir: Dar Es Salaam.
- Gunn JS, Marshall JM, Baker S, Dongol S, Charles RC, Ryan ET .2014. Salmonella chronic carriage: epidemiology, diagnosis, and gallbladler persistence. *Trends Microbiol* 22:648-655.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Terbitan Kedua. Penerjemah: Kosasih Patmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB. Halaman 147.
- Hariana A. 2008. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 2. Depok: Penebar Swadaya.
- Integrated Taxonomic Information System. 2013. *Moringa oleifera* (Drumstick Tree): *Biological Classification and Name*. Encyclopedia of Life Newsletter.

Tanggal akses 6 september 2014.

http://hy_entries/46214757/overview/moringa-oleifera.

- Jawetz, Melnick dan Adelberg's. 2013. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 26. Alih bahasa oleh A. Adityaputri, dan A. W. Nugroho. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Keddy KH, Sooka A, Letsaolo ME, Hoyland G, Chaignat CL, Morrissey AB, Crump JA. 2011. Sensitivity and specificity of typhoid fever rapid antibody test for laboratory diagnosis at two sub-Saharan African sites. *Bull World Health Organization* 89:640-647.
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Antisipasi Penyakit Menular Saat Banjir*. Jakarta.
- Kouevi KK. 2013. *A Study on Moringa oleifera leaves as a supplement to West African Weaning Foods*, Hamburg: University of Applied Science.
- Kursia S, Aksa R., Nolo MM. 2018. Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) *Majalah Farmasi, Sains, dan Kesehatan*. 4 (1): 30-33.
- Lamas A, Miranda JM, Regal P, Vasquez B, Franco CM, Cepeda A. 2018. A comprehensive review of non-enterica subspecies of *Salmonella enterica*, *Microbiol Res* 206:60-73, doi: 10.1016/j.micres.2017.09.010.
- Lenny S. 2006. Senyawa Flavanoida, Fenilpropanoid, dan Alkaloida. *Karya Ilmiah. Department kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan*.
- Lingawati A. 2002. Pemanfaatan tanin limbah kayu industri kayu lapis untuk modifikasi resin fenol formaldehid. *Jurnal Natur Indonesia* 5(1): 84-94.
- Mahmood KT, Tahira Mugal, Ikram UI Haq. 2011. Moringa oleifera: a natural gift-A review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 2(11): 775-781.

- Misra S dan Misra MK. (2014). Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by the tribal and rural people of south Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 4, 23-28.
- Nair M, Anju V, Hatha AAM. 2017. Antibacterial activity of medicinal plants used in Ayurvedic medicine towards food and water borne pathogens. *Journal of Enviromental Biology*. 38(2): 223-229.
- Naveed A dan Ahmed Z. 2016. Treatment of Thipoid Fever in Children: Comparison of Efficacy of Ciprofloxacin with Cetriaxone. *European Scientific Journal*, 12(6).
- Oluduro AO. 2012. Evaluation of antrimicrobial properties and nutritional potentials of Moringa oleifera Lam. Leaf in South-Western Nigeria. *Malaysian journal of Microbiology*. 8: 59-67.
- Palupi NS, Zakaria FR. dan Prangdimurti E. 2007. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Modul e-learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB.
- Prabhakar PK, Doble M. 2008. A target based therapeutic approach towards diabetes mellitus using medicinal plants. *Curent Diabetes Reviews*, 4(4): 291-308.
- Pratama I dan Lestari A. 2015. Efektivitas tubex sebagai Metode Diagnosis Cepat Demam Tifoid. *ISM*, 2(1): 70-73.
- Porras-Reyye BH, Lewis WH, Roman J, Simchowit L, Mustoe TA. 1993. Enchancement of wound healing by the alkaloid taspine defining mechanism of action. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med* 203(1): 18-25.
- Ramachandran C, Peter KV, Gopalakhrisnan PK. 1980. Drumstick (Moringa oleifera): a multipurpose Indian vegetable. *J. Econ. Bot.* 34, 276-283.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.

- Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowso MA, Roy SL. 2012. *Pathogens causing US foodborne illnesses, Hospitalizations, and Deaths 2000-2008*. United States.
- Shah MA, Bosco SJ, dan Mir SA. 2015. Effect of Moringa oleifera leaf extract on the physicochemical properties of modified atmosphere packaged raw beef. *Food Packaging and Shelf Life*, 3, 31-38.
- Sharma T, Bhatnagar S, Tiwari A. 2018. Typhoid diagnostic: looking beneath the surface. *J Clinical Diagnostic Res* 12:KE01-KE07
- Sharma V. dan Gandhi G. 2015. The Efficacy of Dexamethasone Treatment in Massive Enteric Bleeding in Typhoid Fever. *Journal Clinical Gastroenterology and Hepatology*.
- Simbolan JM. dan Katharina N. 2007. *Cegah Malnutrisi Dengan Kelor*. Kanisius. Yogyakarta.
- Srigede GL. 2015. Studi identifikasi bakteri (*Salmonella sp*) pada jajanan cilok yang dijual di lingkungan SD kelurahan kekalik Kecamatan Sekarbela Kota Mataram. *Media Bina Ilmiah*. 9(7): 28-32 .
- Syamsu Hidayat. 1991. *Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Tarziah. 2012. *Karakteristik Simplisia dan Skrining Fitokimia serta Isolasi Steroid/Triterpenoid dari Ekstrak Etanol Pucuk Labu siam (Sechium edule (jacq.))*. (skripsi). Program Ekstensi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara.
- Tilong AD. 2012. *Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Tohir AM. 2010. Teknik ekstraksi dan aplikasi beberapa pestisid anabatic untuk menurunkan palatabilitas ulat grayak (spodoptera liturafabr.). *Buletin Teknik Pertanian*. 15(1): 37-40.

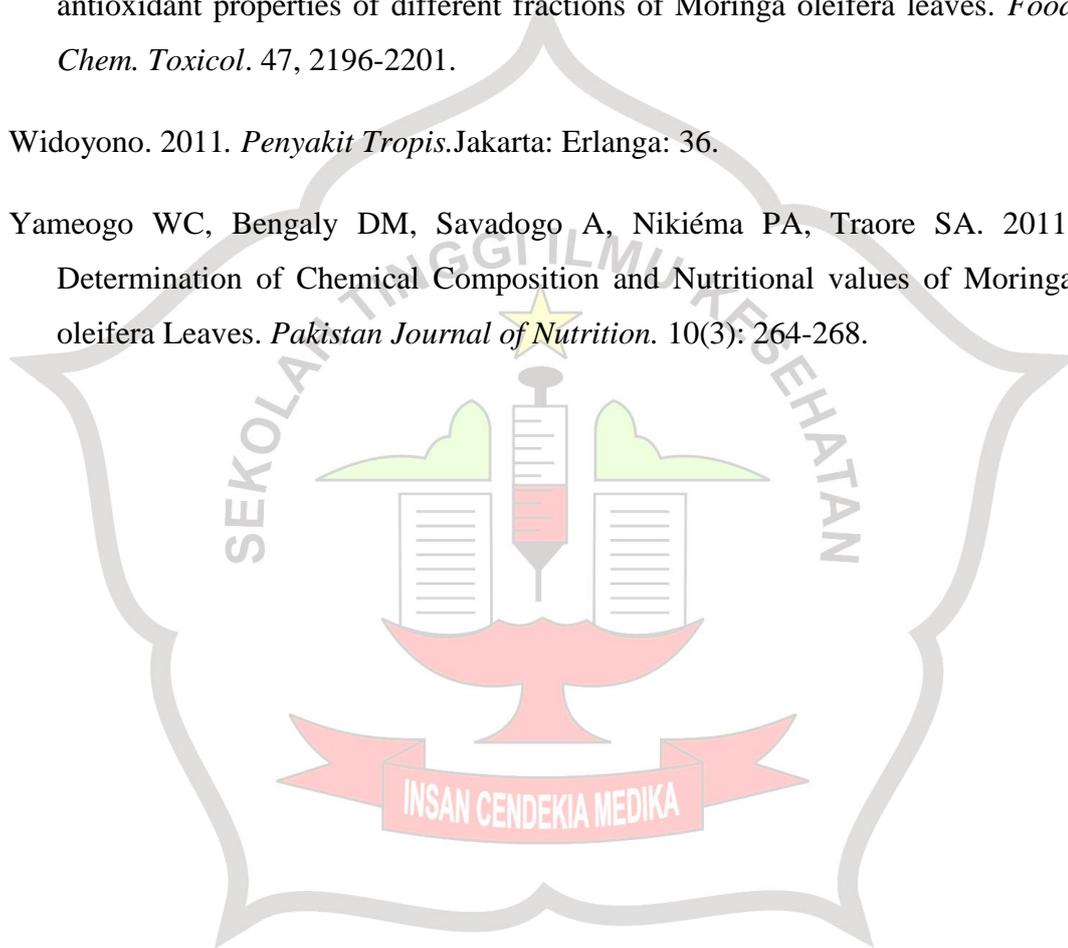
Udosen IE, Okwori AEJ, Ijebor JA, Jonson PO, Adikwu TI. 2016. Effects of *Moringa Oleifera* Leaf Tea on *Salmonella typhi* and *Escherichia coli*. *Journal of Dental and Medical Science*. 15(3): 62-66.

Vandepitte JJ, Verhaegen K, Engbaek P, Rohner P, Piot dan Heuck. 2011. *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Verma AR, Vijayakumar M, Mathela CS, Rao CV. 2009. In vitro an in vivo antioxidant properties of different fractions of *Moringa oleifera* leaves. *Food Chem. Toxicol*. 47, 2196-2201.

Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis*. Jakarta: Erlanga: 36.

Yameogo WC, Bengaly DM, Savadogo A, Nikiéma PA, Traore SA. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition*. 10(3): 264-268.





Contents lists available at ScienceDirect

Annals of Agricultural Science

journal homepage:



Impact of *Moringa* aqueous extract on pathogenic bacteria and fungi *in vitro*



Latifa A. Al_husnan*, Muneera D.F. Alkahtani

Princess Nora Bint Abdul Rahman University, Saudi Arabia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 7 April 2016

Accepted 25 June 2016

Available online 27 December 2016

Keywords:

Moringa

Pathogenic bacteria

Fungi

Minimum inhibition concentration (MIC)

ABSTRACT

Moringa peregrina have many benefits. In this study aqueous extract of *Moringa* plant inhibited the activity of these bacteria which include *Bacillus cereus*; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Enterococcus cloacae*; *Salmonella typhi* and; *Proteus vulgaris*. *Moringa* extracts has shown an impact on the growth of bacteria on the Blood with inhibition zone variable (23.5 ± 0.45 to 12.5 ± 0.50 mm) according to the type of bacteria. The mean growth inhibition percentages were 85.9 ± 0.42 to 65.3 ± 0.34 mm against all tested bacteria. As regards to fungi, high potency extract displayed zones of inhibition of ≥ 10 mm, moderate potent extracts gave zones of inhibition between <10 and 9 mm. The results indicated that, *Moringa* aqueous extract played variable antifungal activity ranged from high (18 ± 0.54 mm), moderate (13.2 ± 0.58 mm) and low (6.6 ± 0.47 mm). The inhibition zones diameter in millimeters against *A. niger*, *A. flavus*, *P. italicum*, *F. oxysporum*, *R. stolonifer*, *Alternaria* sp., *C. albicans*, *C. parapsilosis* were 15.2 ± 0.52 , 12.4 ± 0.55 , 10.5 ± 0.26 , 9.4 ± 0.71 , 13.2 ± 0.58 , 6.6 ± 0.47 , 12 ± 0.44 and 18 ± 0.54 , respectively. On the other hand, the mean inhibition of growth (as percentages) were 75.2 ± 0.55 , 59.4 ± 0.75 , 58.2 ± 0.63 , 46.5 ± 0.63 , 62.5 ± 0.77 , 24.5 ± 0.65 , 20.3 ± 0.75 and $80.00 \pm 0.70\%$ respectively. Thus, the aqueous extract of *Moringa leaves* showed antimicrobial activity against tested bacteria, fungi and yeasts at different concentrations.

© 2016 Production and hosting by Elsevier B.V. on behalf of Faculty of Agriculture, Ain Shams University. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

Moringa oleifera (Moringaceae), also known as "the tree of life", is mainly native to India and Africa. It is considered one of the most useful trees in the world because every part of the *Moringa* tree can be used for food, medication and industrial purposes (Moyo et al., 2011). In particular, the leaves can be eaten fresh in salad, cooked, or stored as dried powder for many months without loss of nutritional value. Apart from treating malnutrition, in rural areas of Uganda, its leaves are used to treat a wide range of medical conditions such as HIV/AIDS-related symptoms, bronchitis, ulcers, malaria and fever (Kasolo et al., 2010). In this regard, leaf extracts of *M. oleifera* have been reported to exhibit antioxidant activity both *in vitro* and *in vivo* due to their abundance of phenolic acids and flavonoids (Vongsak et al., 2013; Al Khateeb et al., 2013). Previous phytochemical analysis of *M. oleifera* from different countries have shown that the leaves are particularly rich in potassium,

calcium, phosphorus, iron, vitamin D, essential amino acids, as well as known antioxidants such as carotene, vitamin C, and flavonoids (Mbikay, 2012). *M. peregrina* (Forssk Fiori) is also widely grown, but to a much lesser extent than *M. oleifera* in Saudi Arabia, India and south of Iran (Ghodsi et al., 2014). The specific components of *Moringa* preparations that have been reported to have hypotensive, anticancer, and antibacterial activity include 4-(4'-O-acetyl- α -L-rhamnopyranosyloxy)benzylisothiocyanate, (α -L-rhamnopyranosyloxy) benzyl isothiocyanate, niazimicin, pterygosperrin, benzyl isothiocyanate, and 4-(α -L-rhamnopyranosyloxy) benzyl glucosinolate. It is also rich in a number of vitamins and minerals as well as other more commonly recognized phytochemicals such as the carotenoids (including β -carotene or provitamin A) (Nepolean et al., 2009). Bacteria and fungi are of human and veterinary importance as outlined later. *Bacillus cereus* has been implicated in food-borne intoxication (Granum and Lund, 1997). *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* cause diseases like mastitis, abortions and upper respiratory complications (Fraser, 1986). *Streptococcus faecalis* is a pathogenic bacteria commonly found in the intestines of birds (Granum and Lund, 1997). *Penicillium notatum* induces hypersensitivity, pneumonitis

Peer review under responsibility of Faculty of Agriculture, Ain-Shams University.

* Corresponding author.

E-mail address: bio-tech-321@hotmail.com (L.A. Al_husnan).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.aas.2016.06.003>

0570-1783/© 2016 Production and hosting by Elsevier B.V. on behalf of Faculty of Agriculture, Ain Shams University.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Nutritional quality of *Moringa oleifera* for its bioactivity and antibacterial properties

Chelliah, R., Ramakrishnan, S. and *Antony, U.

Centre for Food Technology, Department of Biotechnology, Anna University, Sardar Patel Road, Guindy, Chennai - 600025, Tamilnadu, India

Article history

Received: 6 January 2016
Received in revised form:
19 April 2016
Accepted: 25 April 2016

Keywords

M. oleifera
Anti-bacterial activity
GC-MS
Phytochemicals

Abstract

Need to search for edible plants with antimicrobial and nutraceutical properties is increasing due to reduced efficacy, high cost and increased resistance of conventional medicine and for food quality and safety applications. This study analysed proximate, amino acids, minerals, secondary metabolites, and phytochemical composition of *Moringa oleifera* from two geographical locations in India and there was wide variation between two regions. Proximate composition revealed high protein, fibre and less fat content of leaves. Glutamate, arginine and isoleucine were the major amino acids. Calcium and potassium was found to be high in leaves and copper was high in seeds. Leaves and seeds had high vitamin E and C. Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) analysis revealed 185 compounds from seeds and 50 compounds from leaves. 1,30-triacontanediol, octacosane, Z-14-nonacosane were found to be major compounds of leaves from Madurai and nonacosane, gamma-sitosterol were found to be major compounds of leaves from Chennai. 6-octadecenoic acid, n-hexadecanoic acid, oleic acid were found to be major compounds of seeds from Madurai and 13-docosenamide, (Z)-, propionamide, ethyl oleate were found to be major compounds of seeds from Chennai. Leaves had high total polyphenols and antioxidant activity. High antimicrobial activity against dysentery causing entero-pathogens was found in leaves and seeds from Madurai.

© All Rights Reserved

Introduction

Moringa is the sole genus in the flowering plant family Moringaceae and is native to Asia and Africa. Among the 14 species, *M. oleifera* Lam. (syn. *M. pterygosperma* Gaertn.) is most utilized and widely known (Sengupta, 1970; Morton, 1991; Steinitz *et al.*, 2009). The leaves and immature pods (drumstick) are extensively used as vegetable accompaniments and as health foods in southern India. The leaves are cooked and eaten like spinach or used to prepare soups and salads. It is consumed by pregnant women to enhance breast milk production.

In rural parts, it is used in the preparation of cow and buffalo ghee from butter fat to enhance the flavour, taste and extend shelf life (Anwar and Bhangar, 2003). In folk medicine, leaves are rubbed against the temple to relieve headaches and poultice of fresh leaves are applied to stop bleeding from a shallow cut. The leaf juice is believed to control glycemia and is applied for swollen glands. They are traditionally used as purgatives and in the treatment of haemorrhoids, fevers and inflammation of nose and throat, bronchitis, eye and ear infections and to combat vitamin C deficiency. They are also reported

to control hypertension and hypercholesterolemia (Asare *et al.*, 2012).

Moringa oil has a high content of oleic acid (72%) and is used in cosmetic products to increase the health and strength of hair and skin (Anwar and Rashid, 2007). Despite the extensive food and medicinal uses of *Moringa*, there is little data on the phytochemical composition of the local varieties. Therefore, the objective of the present study was to determine the chemical and nutrient composition of the extracts from the leaves and seeds of *M. oleifera* Lam from Madurai and Chennai districts of the southern part of India and the comparison of the phytochemical constituents present in the hexane and methanol extracts of the Indian species of *M. oleifera* Lam using GC-MS.

Materials and Methods

Plant materials

Leaves and seeds of *M. oleifera* were collected from Madurai and Chennai districts of Tamilnadu, India. The samples were washed, air-dried (30°C) and powdered separately.

*Corresponding author.
Email: sudha215@gmail.com
Tel: +91-44-2235-8379; Fax: +91-44-2235-0299

Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Sukriani Kursia*, Rahmad Aksa, Maria Magdalena Nolo

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 13,7 Daya, Makassar 90241

Abstrak

Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) mengandung metabolit sekunder dan berkhasiat sebagai antibakteri. Metabolit sekunder tanaman kelor dapat diperoleh dari fungsi endofit yang berasosiasi dalam jaringan tanaman. Tujuan penelitian ini ialah menentukan potensi antibakteri isolat fungi endofit daun kelor. Isolasi fungsi endofit daun kelor diperoleh sebanyak 3 isolat yaitu isolat M2NG, M2NB, dan M2NW. Penelitian ini meliputi uji antagonis, fermentasi, ekstraksi dan uji aktivitas menggunakan metode difusi agar. Hasil uji antagonis menunjukkan isolat M2NG paling aktif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *P. aureginosa*, dan *S. typhi*. Ekstrak etil asetat fermentat isolat hijau konsentrasi 4% memiliki aktivitas menghambat bakteri uji dengan diameter zona hambat tertinggi yaitu 17,94 mm untuk bakteri *E. coli* dan 16,85 mm untuk bakteri *S. aureus*. Identifikasi metabolit sekunder ekstrak etil asetat mengandung flavonoid, alkaloid dan polifenol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat fungsi endofit daun kelor memiliki aktivitas antibakteri spektrum luas.

Kata kunci: *Moringa oleifera*, isolat, fungsi endofit, antibakteri

1. Pendahuluan

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) merupakan tanaman obat yang dapat mengobati gangguan jantung, antioksidan, antibakteri, antijamur, antikoolesterol, dan antiinflamasi [1]. Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dapat digunakan sebagai antimikroba, antibakteri, penyakit infeksi, mencegah ulkus, peradangan, nyeri, meningkatkan kekebalan tubuh, mempercepat proses penyembuhan luka [2].

Ekstrak etanol daun kelor dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *S. typhi*, *P. aureginosa*, dan *E. coli*. Ekstrak daun kelor konsentrasi 80% memiliki diameter zona hambat tertinggi yaitu 21,50 mm pada bakteri *S. aureus* dan 24,00 mm pada bakteri *E. coli*. Hal ini diduga ekstrak daun kelor mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid dan fenol [3,4]. Pengambilan senyawa bioaktif secara langsung dari daun kelor membutuhkan biomassa yang banyak. Pengambilan senyawa bioaktif dapat diefisienkan dengan menggunakan fungsi endofit.

Fungi endofit merupakan mikroorganisme yang mempunyai habitat hidup di dalam organ tanaman dalam kurun waktu tertentu, dapat berkolonisasi di dalam jaringan tanaman tanpa merugikan tanaman inangnya. Kemampuan mikroba endofit memproduksi metabolit

sekunder sesuai dengan tanaman inangnya merupakan peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi senyawa dari mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya [5]. Oleh karena itu, isolasi fungsi endofit dari daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) perlu dilakukan untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri

2. Bahan dan Metode

2.1 Isolasi dan Pemurnian Jamur Endofit

Sampel daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan dipotong ± 1cm. Sterilisasi permukaan dilakukan dengan cara direndam dalam etanol 70% selama 30 detik kemudian direndam dalam larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 5,25% selama 30 detik. Sampel daun dibilas dengan air suling steril sebanyak 3 kali kemudian dikeringkan. Potongan sampel yang telah kering ditanam pada media PDAC dan diinkubasi pada suhu kamar (25°C) selama 7 hari. Pemurnian fungsi endofit dilakukan dengan pemindahan koloni ke cawan petri lain yang berisi medium PDAC, kemudian

* Email : sukriani.winie@yahoo.com



Research Article

Antibacterial Activity of *Moringa Oleifera* Leaf Extracts against Bacteria Isolated From Patients Attending General Sani Abacha Specialist Hospital Damaturu

Muhammad S. Abadallah¹ and Muhammad Ali²

¹Desert Research Monitoring and Control Centre, Yobe State University Damaturu, Nigeria

²Department of Microbiology, Federal University Gusau, Nigeria

*Corresponding author: Muhammad S. Abdallah, Desert Research Monitoring and Control Centre, Yobe State University Damaturu, Nigeria. Email: msgamoji1@gmail.com, alimuhd4real@gmail.com

Received Date: 05 February, 2019; Accepted Date: 14 February, 2019; Published Date: 21 March, 2019

Abstract

Antimicrobial properties of medicinal plants are being gradually reported from different parts of the world. The study was aimed to determine the phytochemical constituents and antibacterial activity of *Moringa Oleifera* leaf extract against bacterial isolated from patients attending General Sani Abacha Specialist Hospital Damaturu. Aqueous and ethanol extracts from *Moringa Oleifera* leaf were prepared, screened for phytochemical analysis and tested for antibacterial activity against clinical isolates of *Escherichia coli*, *Shigella spp*, *Salmonella typhi*, *Enterococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*. Phytochemical screening of the extracts showed that *Moringa Oleifera* leaf extract contain alkaloid, saponins, flavonoids, reducing sugar, glycoside, anthraquinones, tannin and terpenoids. Statistical analysis of the result showed that ethanol extract demonstrated higher antibacterial activity with average zone of inhibition of 12.49 mm than aqueous extracts (8.00 mm). Based on the susceptibility of the organisms to the extracts, *Shigella spp* was found to be the highest susceptible organisms with average zone of inhibition of 12.46 mm, followed *S. aureus* (11.47 mm), *Salmonella typhi* (10.81 mm), *E. coli* (10.81 mm) while low average zone of inhibition is shown by *Enterococcus faecalis* (9.76 mm). The MIC of the extracts ranges from 6.25 to 50 mg/mL. There is no significant difference on the susceptibility of the organisms against the extracts at $p < 0.05$. The results of the present study have provided the justification for therapeutic potential of *Moringa Oleifera* leaf extract as antibacterial agent.

Keywords

Antibacterial activity, Clinical isolates, Extracts, *Moringa Oleifera*, Phytochemical

Introduction

Development of multi-drug resistant bacterial strains is a growing public health concern. There is increased evidence to prove that medicinal plants may represent an alternative treatment for non-severe cases of infectious diseases. They could also serve as possible source of new and cheap antibiotics to which pathogenic strains are not resistant and several studies provide scientific bases for the popular use of plants against infectious diseases [1]. Much research has been done worldwide to identify and study antibacterial compounds found in medicinal plants [2]. Studies using essential oils or isolated compounds such as alkaloids, flavonoids, sesquiterpenes, lactones, diterpenes, triterpenes and aphtoquinones to test antibacterial effects are necessary to validate the use of a range of popular medicinal plants [3]. Discovery of novel antimicrobial agents is very important for the control of pathogenic microbes, especially for the treatment of infections caused by resistant microbes. Medicinal herbs with antimicrobial activities are considered a potent source of novel antimicrobial function. As a result, a number of medicinal plants used in indigenous medicine have been tested and found to possess bactericidal properties [1].

The *Moringa* plant (*Moringa Oleifera*) has been the object of much research due to its multiple uses and well-known bactericidal potential [4]. *Moringa Oleifera* is a fast-growing tropical edible tree. This plant is utilized from centuries and prescribed extensively in traditional medicine; it was mentioned in ancient Egyptian, Romans and Greeks. It is now distributed and cultivated as a crop in so many African, Asian, Latin America and Caribbean countries [5]. This plant is consumed as a popular food in some countries; it has high nutritional value, being a good source for proteins, vitamins and minerals, so it is used

Determination of the Minimum Inhibition Concentration of *Moringa oleifera* Leaf Powder against Some Common Diarrhoea Causing Pathogens

Barughara Evelyne Isingoma^{1,2,*}, Mbugua Samuel¹, Karuri Edward¹

¹Department of Food Science, Nutrition and Technology, University of Nairobi, Kenya

²Department of Human Nutrition and Home Economics, Kyambogo University, Uganda

*Corresponding author: bisingoma@gmail.com

Abstract The antimicrobial properties and nutrient content of *Moringa oleifera* leaves have made them of great interest in current scientific research. This study determined the Minimum Inhibition Concentration of *Moringa oleifera* leaf powders against some common diarrhoea causing bacteria. Four bacterial strains of *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella shiga* and *Staphylococcus aureus* were used in the study. *Moringa oleifera* leaves powders were thoroughly mixed with sterile Brain Heart Infusion (BHI) broth and centrifuged for 15 minutes before being strained using a filter paper. Ten millilitres of sterilized BHI with different levels of moringa leaf powders were each inoculated with 0.05 millilitres of standardised suspension of tested bacteria. Sterilized BHI alone and BHI with varying levels of moringa leaf powder without the pathogens were also prepared to be used in standardising the spectrophotometer. Readings were taken before and after incubating the different samples and bacterial growth was tested by measuring optical density in the broth at 600 nm after incubation for 24 hours at 35°C. The difference in spectrophotometer readings before and after incubation of the samples was used to indicate growth of bacterial pathogens. Results indicated that *Moringa oleifera* leaf powders inhibited growth in all the four bacterial strains due to its antimicrobial properties. The minimum inhibition concentration of *Moringa oleifera* leaf powder against 0.05 millilitres of standardised *Escherichia coli* varied between 8.4g to 9.8g of moringa leaf powder per 100 millilitres of BHI broth while for *Staphylococcus aureus* it ranged between 9.8g to 10.2g *Moringa oleifera* leaf powder per 100mls of BHI broth. The results of this investigation can be used to guide low income households and pharmacists on the quantities of dried *M. oleifera* leaf powder to use in an effort to eliminate diarrhoea due to *E. coli* and *S. aureus* pathogens.

Keywords: Minimum inhibition concentration, Antimicrobial properties, *Moringa oleifera* leaves, Diarrhoea causing pathogens

Cite This Article: Barughara Evelyne Isingoma, Mbugua Samuel, and Karuri Edward, "Determination of the Minimum Inhibition Concentration of *Moringa oleifera* Leaf Powder against Some Common Diarrhoea Causing Pathogens." *Journal of Food and Nutrition Research*, vol. 6, no. 6 (2018): 365-369. doi: 10.12691/jfnr-6-6-3.

1. Introduction

Diarrhoea is known to be a major cause of morbidity and mortality among infants and children worldwide especially in the African and South East Asian regions [1]. Diarrhoea is associated with a decrease in dietary intake, weight faltering and a risk of vitamin A and zinc deficiency [2], contributing greatly to malnutrition among children [3]. The use of plants as therapies in traditional medicine is as old as mankind. In developing countries, World Health Organisation estimates indicate 80% of the African population to utilise medicinal plants for the treatment of infectious diseases [4]. Currently there is a great interest on natural antimicrobial molecule in the hope that it may provide useful solutions to anti-infective drug candidates [5]. *Moringa oleifera* trees are rich in phytochemicals (compounds produced by plants that have health benefits) and are highly demanded for their medicinal

value [6]. *Moringa Oleifera* leaves have been reported to have antibacterial activity against *Salmonella typhi*, [5] *Escherichia coli*, *Shigella shiga*, [7] and *Staphylococcus aureus* [8]. Though plants are reported as the cheapest and safest source of antimicrobials [5], often times, the quantities used for eliminating the microorganisms are either so low, resulting in failure to destroy the pathogens or too much and therefore creating undesirable tastes. In our previous studies of optimising millet porridges with *Moringa oleifera* leaf powders, it was noted that the more the quantities of *Moringa oleifera* leaf powders were increased in millet porridges, the more the porridges became undesirable in both taste and colour [9]. Minimum Inhibition Concentration (MIC) is the lowest level of an antimicrobial agent that is required to inhibit growth of microorganisms after an overnight incubation [10]. Strong recommendations for consumption of phytochemicals rich plants such as *Moringa oleifera* exists, but not enough information exists to make specific recommendations of the amounts necessary for their intake [11]. The aim of