

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

Stefanus Gilang Dwi Sasongko<sup>1</sup> Awaluddin Susanto<sup>2</sup> Fera Yuli Setiyaningsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>STIKes Insan Cendekia Medika Jombang

<sup>1</sup>email: [dsgilang4@gmail.com](mailto:dsgilang4@gmail.com) <sup>2</sup>email : [awwalluddins@gmail.com](mailto:awwalluddins@gmail.com) <sup>3</sup>email : [fera.yuli@gmail.com](mailto:fera.yuli@gmail.com)

### ABSTRAK

**Pendahuluan** 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. **Hasil** 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 budidaya kelor. **Saran** bagi peneliti yang tertarik meneliti dengan penelitian metode *literature review*, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah validitas, hasil, dan relevansi dari sebuah bukti ilmiah jurnal supaya di peroleh data yang lengkap untuk dilakukan *review*.

**Kata kunci:** *Salmonella typhi*, Ekstrak daun kelor, Daya hambat minimal

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

#### ABSTRACT

**Introduction** *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. **The result** 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. **Suggestions** for researchers who are interested in researching the *literature review* method, some things that need to be considered are the validity, results, and relevance of a scientific journal evidence so that complete data can be obtained for review.

**Keyword :** *Salmonella typhi*, Kelor leaf extract, Minimum inhibition concentration

#### PENDAHULUAN

Demam tifoid ialah 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, bakterimia, 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).

*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 ialah senyawa protein yang mempunyai fungsi menghubungkan antara selaput luar dengan lapisan peptidoglikan (nurein).

2. Selaput luar ialah merupakan selaput ganda yang mengandung senyawa fosfolipid dan sebagian besar dari senyawa fosfolipid ini terikat oleh molekul-molekul lipopolisakarida pada lapisan atasnya.

3. Lipopolisakarida ialah 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 ialah penyakit menular, disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*, menyebabkan kerusakan pada pencernaan (usus) dan organ hati. Kontaminasi *Salmonella* sp 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).

Terjadinya penyakit demam tifoid ialah 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).

Penyakit ini khusus menyerang manusia, bakteri ini ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh kotoran atau tinja dari seseorang pengidap atau penderita demam typoid. 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 interleuktin dan merangsang terjadinya gejala demam, perasaan lemah, sakit kepala, nafsu makan berkurang, sakit perut, gangguan buang air besar serta gejala lainnya (Darmawati, 2009)

*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).

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)

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 ialah *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 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.

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, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptofan, 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).

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 α1* (TGF-α1) 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 ialah 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 (*seskuitertenoide*

*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 *Momordica 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).

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

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

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*". Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah 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*. Bahan yang dicari diseleksi dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi Berdasarkan hasil pencarian literature menggunakan kata kunci melalui publikasi *Google Scholar* jurnal yang kurang sesuai dengan kriteria inklusi dilakukan eksklusi, sehingga diperoleh 5 jurnal yang akan digunakan untuk *literature review*.

## HASIL PENELITIAN

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 (table 4.2):

**Tabel 4.2 Hasil Penelitian Studi Literature Review**

Author	Jumlah sampel	Outcome
Al_husnan, L. A. dan Alkahtani, M. D. F. 2016. "Impact of Moringa aqueous extract on pathogenic	luka pasien rawat inap ruang ortopedi Rumah Sakit Pendidikan Universitas	Konsentrasi hambat minimum (mg / ml): 1.Ekstrak Air: 30 2.Ekstrak methanol:30 3.Ekstrak etanol:20

bacteria and fungi in vitro,” <i>Annals of Agricultural Sciences</i> , 61, hal. 247-250	s, Ile-Ife, Nigeria	Ekstrak air daun kelor memiliki aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif
Chelliah R, Ramakrishnan S, Anthhony U. “Nutritional quality of Moringa Oleifera for its bioactivity and antibacterial properties”. <i>International Food Research Journal</i> 24(2): 825-833	daun dan biji daun kelor dari Madurai dan Chennai, kabupaten Tamilnadu	Daya hambat antimikroba terhadap S. typhi 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	Daun kelor yang didapat dari wilayah Bujenje, Uganda bagian barat. Daun tersebut dikeringkan dan ditumbuk menjadi halus menggunakan lesung dan alu	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

Pathogens” . <i>Journal of Food and Nutrition Research</i> . 6 (6): 365-369		100mls kaldu BHI. Konsentrasi hambat minimum serbuk daun kelor terhadap S. typhi tidak dapat dicapai pada tingkat penerimaan yang diinginkan
Sukriani Kursia, Rahmad Aksha, 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.	Daun kelor yang direndam dengan larutan etanol 70% dan ditanam pada media dan diinkubasi untuk mengisolasi jamur endofit	Berdasarkan hasil yang didapatkan pada uji aktivitas antibakteri, ekstrak etil asetat jamur endofit bersifat antimikroba spektrum luas karena mampu menghambat bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif diantaranya: E. coli, S. typhi, P. aureginosa
Muhammad S. Abadallah, Muhammad Ali. “Anti Bacterial Activity of <i>Moringa oleifera</i> Leaf Extracts against Bacteria Isolated from Patients Attending Sani Abacha	Isolat bakteri dari pasien umum di rumah sakit spesialis Sani Abacha, Damaturu	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki sifat antibakteri yang lebih tinggi daripada ekstrak air

Specialist Hospital Daamaturu". <i>Journal of Pharmaceutical Science.</i> 1 (1).		
--	--	--

Sumber data 2020

## 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 mililiter kaldu BHI. Sedangkan, untuk *Salmonella typhi* 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 kelor sebagai agen antibakteri.

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.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

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

### 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*.

## KEPUSTAKAAN

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, Dwiyanti 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.

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.

Darmawati S. 2009. Keanekaragaman genetic *Salmonella typhi*. *Jurnal kesehatan*, 2(1).

Dewi FK, Suliasih N. dan Gardina Y. 2016. Pembuatan cookies 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.

Estiasih 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.
- Gunn JS, Marshall JM, Baker S, Dongol S, Charles RC, Ryan ET .2014. Salmonella chronic carriage: epidemiology, diagnosis, and gallbladder 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.
- 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*.
- Linggawati A. 2002. Pemanfaatan tanin limbah kayu industry kayu lapis untuk modifikasi resin fenol formaldehid. *Jurnal Natur Indonesia* 5(1): 84-94.
- 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.
- Naveed A dan Ahmed Z. 2016. Treatment of Typhoid Fever in Children: Comparison of Efficacy of Ciprofloxacin with Ceftriaxone. *European Scientific Journal*, 12(6).
- Oluduro AO. 2012. Evaluation of antimicrobial properties and nutritional potentials of *Moringa oleifera* Lam. Leaf in South-Western Nigeria. *Malaysian journal of Microbiology*. 8: 59-67.
- Prabhakar PK, Doble M. 2008. A target based therapeutic approach towards diabetes mellitus using medicinal plants. *Current 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. Enhancement 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.
- Sharma V. dan Gandhi G. 2015. The Efficacy of Dexamethasone Treatment in Massive Enteric Bleeding in Thiphoid 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 .
- 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.
- 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.