

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI
KELOR (*Moringa oleifera* Lmk.) TERHADAP
BAKTERI *Shigella dysenteriae***

SKRIPSI



**OLEH:
ENI RAHMAWATI
H71214009**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Eni Rahmawati
NIM : H71214009
Program Studi : Biologi
Angkatan : 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lmk.) Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 26 Juli 2018



Eni Rahmawati

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI
KELOR (*Moringa oleifera* Lmk.) TERHADAP
BAKTERI *Shigella dysenteriae***

Disusun oleh
ENI RAHMAWATI
H71214009

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 19 Juli 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si)

Susunan Dewan Penguji

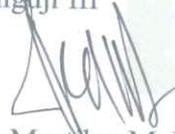
Surabaya, 26 Juli 2018
Pembimbing (Penguji) I


Misbakhul Munir, M. Kes
NIP.198107252014031002

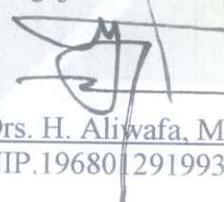
Surabaya, 26 Juli 2018
Pembimbing (Penguji) II


Esti Tyastirin, M. KM
NIP.198706242014032001

Surabaya, 26 Juli 2018
Penguji III

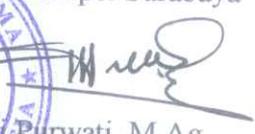

Ika Mustika, M. Kes
NIP.198702212014032004

Surabaya, 25 Juli 2018
Penguji IV


Drs. H. Aliwafa, M.Ag
NIP.196801291993031002

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya




Dr. Eni Purwati, M.Ag
NIP.196512211990022001

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Setelah memeriksa dan memberikan arahan terhadap skripsi yang ditulis oleh:

Nama : ENI RAHMAWATI

NIM : H71214009

Program Studi : BIOLOGI

yang berjudul : **“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI KELOR (*Moringa oleifera* Lmk.) TERHADAP BAKTERI *Shigella dysenteriae*”** saya berpendapat bahwa skripsi tersebut dapat diajukan untuk disidangkan

Surabaya, 21 Juli 2018

Pembimbing I



Misbakhul Munir, M. Kes
NIP.198107252014031002

Pembimbing II



Esti Tyastirin, M. KM
NIP.198706242014032001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Eni Rahmawati
NIM : H71214009
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Sains/ Biologi
E-mail address : 3nirahma@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*

.....

.....

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 02 Agustus 2018

Penulis

(Eni Rahmawati)

Diare *shigellosis* pada anak usia di bawah 5 tahun merupakan masalah serius karena manifestasinya cukup berat akibat komplikasi yang dapat menyebabkan kematian (Abdullah *et al.*, 2012). Komplikasi *shigellosis* penyebab kematian meliputi perforasi usus, prolapse rekti, kejang, anemia, hiponatremia, *toxic megacolon* dan sindrom hemolitik uremik. Pada kasus *E. coli* apabila terjadi komplikasi berlanjut akan menyebabkan sindrom hemolitik uremik (Kusumaningsih, 2010).

Antibiotik yang resisten terhadap *Shigella dysenteriae* diantaranya streptomycin, ampisilin, tetrasiklin, chloramphenicol dan ciprofloxacin. Penggunaan antibiotik dapat mengganggu fungsi kinerja pada organ hati, jantung dan ginjal jika penggunaannya dalam waktu yang lama (Munfaati *et al.*, 2015). Pada saat ini diperlukan pengobatan alternatif dari tanaman herbal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Shigella dysenteriae memiliki resistensi terhadap beberapa antibiotik diantaranya tetrasiklin, ampisilin, streptomycin dan chloramphenicol. Penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dan tidak tepat dosis juga dapat mengganggu fungsi kinerja pada organ ginjal, jantung dan hati (Munfaati *et al.*, 2015). Oleh karena itu, perlu dikembangkan alternatif pengobatan dengan menggunakan bahan alam yang diharapkan lebih efektif, efisien dan aman dalam upaya menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Sebagai manusia yang dikaruniai akal, manusia diperintahkan untuk selalu berpikir dan mencari sesuatu yang belum diketahui manfaat dan bahayanya, baik itu benda mati maupun makhluk hidup seperti hewan dan

kepada a'naabin, jadi dibaca majrur. Karena itu ada sekelompok ulama yang membaca dengan kedua bacaan tersebut.

Yusqaa bimaa-iw waahidiw wa nufadl-dhilu ba'dlahaa 'alaa ba'dlin fil ukuli ("Disirami dengan air yang sama, kami melebihkan sebagian tanaman-tanaman yang lain tentang rasanya."). Al-A'masy meriwayatkan dari Abu Shalih dari Abu Hurairah, ia berkata: Rasulullah saw, bersabda: " Ad-daqal dan Al-Farisi, yang manis dan yang asam." (HR at-Tirmidzi, ia berkata: "(Hadits ini) hasan gharib". Maksudnya meskipun tanaman tersebut ditanam ditanah yang sama, disiram dengan air yang sama, namun tetap memiliki rasa, bentuk, warna, bau yang berbeda. Inna fii dzalika la-aayaatil liqaumiyy yatafakkaruun ("Sesungguhnya dalam hal yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan. Maksudnya, dalam anugerah, kebijakan dan petunjuk Allah itu terdapat tanda-tanda kebesaran-Nya. Tinggal bagaimana manusia menyadari kebesaran tersebut (Abinyazahid, 2010).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat sekarang ini membuat kita lebih membuka diri dalam menerima perubahan-perubahan yang terjadi akibat kemajuan dan perkembangan tersebut. Belakangan ini masyarakat cenderung mendayagunakan alternatif bahan alam sebagai obat, salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai anti-bakteri adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lmk.). Hampir seluruh bagian dari tanaman kelor dapat dimanfaatkan sebagai obat salah satunya adalah biji kelor (Krisnadi,2015).

Kelor dapat bertahan hidup di kondisi lingkungan apapun bahkan pada lingkungan ekstrim bahkan pada tanah lempung ataupun pasir, daerah berpenghujan antara 250 sampai 1500 mm. Dibandingkan dengan tanaman lain seperti mengkudu yang tidak mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan ekstrim dan perbanyak tanaman terbatas menggunakan biji. Tanaman kelor mudah dikembangbiakkan dengan biji ataupun stek batang (Anwar *et al.*, 2007).

Hasil uji skrining fitokimia pendahuluan terhadap ekstrak alkohol biji kelor yang dilakukan oleh (Kheir *et al.*, 2014) ternyata mengandung senyawa fitokimia sebagai antibakteri, seperti tanin, alkaloid, saponin dan flavonoid. Walter *et al.*, (2011), melakukan uji terhadap ekstrak biji kelor dengan n-heksana dapat menghambat bakteri *Eschericia coli* pada konsentrasi 2,5 %, 5 %, 10 %, 20 %, dan 40 % yang menghasilkan zona hambat berturut-turut 17,5 mm, 9,4 mm, 11,2 mm, 19,6 mm dan 36,8 mm.

Uji *in vitro* dengan metode kertas cakram dan uji difusi dilakukan untuk mengetahui bahwa biji kelor dapat digunakan sebagai antibakteri. Adanya zona penghambatan berupa lingkaran bening bisa dilihat disekeliling kertas cakram dan untuk mengetahui konsentrasi hambat (KHM) dan juga kadar bunuh minimum (KBM) pada uji difusi (Maharani, 2012).

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang khasiat ekstrak etanol biji kelor terhadap *Shigella flexneri* pada konsentrasi 400 mg/ml, 200 mg/ml, 100 mg/ml dan 50 mg/ml yang menghasilkan zona hambat berturut-turut 15 mm, 12 mm, 9 mm dan 0 mm. Banyaknya penelitian tentang biji kelor sebagai zat

Salah satu bagian dari tanaman kelor yang dapat dimanfaatkan oleh manusia yaitu biji kelor, ada banyak kandungan kimia pada biji kelor misalnya sterol 92 %, abu 6,2 %, protein 31,4%, serat 7,3 %, karbohidrat 18,4 % dan lemak 36,7 % (Leone, 2016). Biji kelor juga mengandung komponen bioaktif penting termasuk alkaloid, flavonoid (catechin, epicatechin, quercetin, kaempferol), asam fenolik dan glikosida. Hasil uji skrining fitokimia pendahuluan terhadap ekstrak alkohol biji kelor Kheir *et al.*, (2014) ternyata ada kandungan fitokimia seperti saponin, tanin, flavonoid dan alkaloid. Biji kelor juga memiliki kandungan asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh, sterol, tocopherol, protein, asam amino dan antioksidan. Fraksi protein biji kelor memiliki kadar methionine dan sistein yang tinggi. Fraksi sterol terdiri dari sitosterol, stigmasterol, campesterol yang menyumbang 92% dari total sterol. Kandungan fenolik total dari biji kelor berkisar 4.581-4.953 mg/100 g.

C. Manfaat Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lmk.)

Menurut Aney *et al*, (2009) biji kelor mengandung antibiotik yang dikenal sebagai pterigospermin yang bertanggung jawab untuk membunuh mikroorganisme dalam air. Folkard dan Sutherland (2005) juga menyarankan pemanfaatan biji kelor untuk dikonsumsi karena biji kelor mampu menghambat dan menghancurkan dinding sel *Salmonella typhii* yang hidup di saluran usus manusia. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa biji kelor mempunyai aktivitas antibakteri terhadap kedua jenis bakteri, yaitu gram negatif dan gram positif (Walter *et al*, 2011).

Hasil uji skrining fitokimia pendahuluan terhadap ekstrak alkohol biji kelor Kheir *et al.*, (2014) positif terdapat senyawa fitokimia tanin, flavonoid, alkaloid, saponin. Sehingga biji kelor memiliki kemampuan sebagai anti inflamasi, anti diabetik, anti kanker, anti tumor, anti fungi, dan anti bakteri.

Masyarakat juga menggunakan serbuk biji kelor untuk mengobati sakit perut dan untuk membantu masalah pencernaan. Penelitian yang dilakukan oleh Leone *et al* (2016) bahwa fraksi sterol yang terkandung di dalam biji kelor memiliki keterlibatan dalam metabolisme kolestrol ditandai dengan menurunnya tingkat LDL. Biji kelor memiliki potensi sebagai antidiabetes, karena adanya kandungan sitosterol (Gupta *et al.*, 2011).

Biji kelor telah ditemukan mengandung antioksidan yang mampu mengurangi kerusakan oksidatif yang terkait dengan penuaan dan kanker. Senyawa bioaktif yang diisolasi dari biji kelor juga digunakan sebagai promotor antitumor. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa biji kelor memiliki hepatoprotektif, antiinflamasi dan Anti-fibrotik terhadap kerusakan hati akibat CCl₄ dan fibrosis. Aktivitas anti-fibrotik terkait dengan kandungan antioksidan dari ekstrak biji kelor (Hamza AA, 2010).

Penelitian eksperimental menggunakan ekstrak etanol dari biji kelor terhadap tikus, diketahui mampu meredakan peradangan bronkus alveolar dengan mengurangi infiltrasi sel-sel inflamasi di paru-paru dan mengurangi inflamasi di saluran pernapasan karena asma. Ekstrak etanol biji kelor juga mampu mengurangi volume edema pada tikus (Mahajan *et al.*, 2007).

2. Alkaloid

Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen biasanya dalam gabungan berbentuk siklik serta bereaksi dengan pereaksi alkaloid. Menurut sifatnya umumnya berbentuk kristal padat dan sebagian kecil bersifat cair. Alkaloid bentuk bebas atau biasanya mudah larut dalam pelarut organik dan sukar larut dalam air.

3. Saponin

Saponin merupakan glikosida yaitu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Keberadaan saponin sangat mudah ditandai dengan pembentukan larutan koloidal dengan air yang apabila dikocok menimbulkan buih yang stabil. Busa yang ditimbulkan saponin karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya yaitu rantai sapogenin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air.

4. Tanin

Tanaman yang memiliki tanin sebagai komponen utama yang ada pada zat dari alam dan digunakan untuk mengobati gangguan usus seperti diare dan disentri. Di Jepang dan Cina, ekstrak tumbuhan yang mengandung tanin digunakan sebagai pengobatan diare, anti inflamasi, melawan tumor perut dan duodenum. Tanin biasanya ditemukan dalam buah-buahan seperti anggur, kesemek, blueberry, teh, coklat, kacang polong, pohon legum seperti *Acacia* spp., *Sesbania* spp., di rerumputan seperti sorgum, jagung

dysenteriae hampir selalu terbatas pada saluran pencernaan. Bakteri ini menghasilkan endotoksin dan eksotoksin. Endotoksin berperan menimbulkan iritasi pada dinding usus, sedangkan eksotoksin yang dikeluarkan *Shigella dysenteriae* tidak tahan panas yang dapat mengenai usus dan sistem saraf pusat. Setelah masa inkubasi yang pendek (1- 4 hari), akan menimbulkan nyeri perut, demam dan tinja encer (Kurniasih, 2014).

Menurut WHO (2016), infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae* umumnya dapat disembuhkan dengan antibiotik ciprofloxacin, pivmecillinam atau ceftriaxone telah dilaporkan mampu menekan pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan memperpendek durasi gejala dalam persentase 96 %.

terlepasnya sel-sel dan timbulnya tukak pada permukaan mukosa usus (WHO, 2016).

Shigella dysenteriae mampu memproduksi endotoksin dan eksotoksin. Endotoksin berperan menimbulkan iritasi pada dinding usus, sedangkan eksotoksin akan merangsang produksi suatu antitoksin sehingga banyak mematikan pasien (WHO, 2016).

Toksin (shigatoksin) dapat dihasilkan oleh golongan dari *Shigella sp.* didalam jejunum bakteri melakukan multiplikasi tanpa invasi di dalam jejunum. Toksin ini menyebabkan kondisi awal ditandai dengan tekstur diare menjadi cair (WHO, 2016). Selanjutnya menyerang usus besar sehingga gejalanya Nampak semakin parah.

C. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 300 gram serbuk biji kelor (*Moringa oleifera* Lmk.), media Salmonella Shigella Agar (SSA), media Muller Hinton Agar (MHA) dan Muller Hinton Broth (MHB), biakan *Shigella dysenteriae*, aquades, spirtus, 600 ml pelarut metanol, ciprofloxacin, alkohol 70%, HCl, pereagen wagner, HCl pekat, FeCl₃.

2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf, *laminar air flow* (LAF), cawan petri, tabung reaksi, jarum ose, Erlenmeyer, *vortex*, jangka sorong, inkubator, neraca analitik, pinset, bunsen, *colony counter*, kaca arloji, *spreader*, spatula, gelas ukur, gelas beker, *cuvet glass*, botol kultur (100 ml) rak tabung reaksi, serangkaian alat *rotary evaporator*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *water bath*, kertas saring, kertas cakram, korek api, aluminium foil, kertas coklat, plastik wrap, kertas label, tissue, kamera, mikropipet 1000 µL, tip pipet.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lmk.) dengan variasi konsentrasi 75 mg/ml, 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml serta cakram antibiotik 50µL siprofloksasin sebagai kontrol positif dan aquades steril sebagai kontrol negatif.

4. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi bahan dan alat yang sudah dicuci, dikeringkan, dibungkus kertas coklat dan plastik tahan panas menggunakan *Autoclave* diatur tekanan 1 atm, waktu 20 menit dan temperatur 121 °C.

5. Pembuatan Stok Bakteri

Diambil satu koloni bakteri *Shigella dysenteriae* dengan menggunakan jarum ose steril, lalu digoreskan secara aseptis didekatkan dengan api bunsen pada tabung reaksi miring yang berisi media Salmonella Shigella Agar (SSA) , setelah itu diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 18-24 jam.

6. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Suspensi mikroba dibuat dengan memindahkan beberapa ose bakteri kedalam botol kultur berukuran 100 ml yang berisi air aquades, campuran bakteri tersebut dihomogenkan menggunakan *vortex*. Suspensi mikroba tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabung kuvet beberapa ml untuk diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer sesuai dengan standar Mc Farland 0,5 (setara dengan $\pm 10^8$ CFU/ml atau 5×10^6 CFU/ml, $\lambda 625 \text{ nm} = 0.08-0.1$ untuk bakteri dan $\lambda 600 \text{ nm} = 0.08-0.1$ untuk fungi). Penambahan mikroba atau aquades terus dilakukan hingga OD mencapai 0,1.

7. Penentuan Aktivitas Antimikroba

Untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lmk.) digunakan metode cakram kertas dan metode pengenceran dalam tabung.

a. Metode Cakram Kertas / *Disc diffusion method*

Langkah awal yang dilakukan adalah menyiapkan media Mueller Hinton Agar (MHA) untuk uji antimikroba. Mengatur rapat optis (*Optical Density*) suspensi bakteri 0,1 pada $\lambda 625$ nm untuk bakteri setara dengan standar Mc Farland 0,5 (10^8 CFU/ml), 1 ml suspensi dimasukkan ke cawan petri steril ditambah 15 ml media Mueller Hinton Agar (MHA), kemudian menggerakkan cawan petri membentuk angka delapan agar homogen, ditunggu hingga memadat. Sebanyak 3x pengulangan, 3 kertas cakram (6mm) diinjeksikan sebanyak 50 μ L ekstrak biji kelor yang sudah dilarutkan aquades pada masing-masing cawan petri membentuk segitiga. Konsentrasi ekstrak biji kelor 75 mg/ml, 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml. Cawan petri kemudian dinkubasi suhu 37°C hingga 48 jam. Selanjutnya zona hambat disekitar cakram diukur menggunakan jangka sorong (mm).

b. Metode Pengenceran Dalam Tabung/ Dilusi

Menyiapkan 10 ml suspensi bakteri dalam media Mueller Hinton Broth (MHB) diukur rapat optis (*Optical Density*) setara dengan standar Mc Farland 0,5 (10^8 CFU/ml). 1 ml masing-masing ekstrak biji kelor

hambat pertumbuhan terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*. Ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lmk.) yang semakin tinggi maka semakin besar kemampuan dalam menghambat suatu mikroorganisme (Rahmah *et al*, 2017).

Pada penelitian ini kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Ciprofloxacin termasuk ke dalam golongan kuinolon yang sangat aktif terhadap golongan bakteri gram negatif dan bersifat bakterisidal dengan menghambat DNA *girase* (Andries *et al*, 2014). Menurut WHO (2016), infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae* sendiri umumnya dapat disembuhkan dengan antibiotik ciprofloxacin yang telah dilaporkan mampu menekan pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan memperpendek durasi gejala sebesar 96 %. Aquades pada penelitian ini digunakan sebagai kontrol negatif yang menunjukkan tidak adanya zona hambat. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol yang digunakan tidak memiliki aktivitas anti-bakteri.

Kelemahan pada penelitian ini adalah zona hambat yang dihasilkan sangat kecil, ini dimungkinkan karena suhu inkubator tidak optimal untuk pertumbuhan bakteri (Suriani, 2013). Pada saat penelitian inkubator laboratorium terjadi pemadaman, sehingga suhu turun. Namun kelebihan penelitian ini yaitu saat diberikan perlakuan pada konsentrasi 75 mg/ml ekstrak biji kelor menghambat *Shigella dysenteriae*, sedangkan Lar *et al* (2011) pada *Escherichia coli*, *Shigella flexneri* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 100 mg/ml.

Penelitian Bukar *et al.*, (2010) menggunakan ekstrak biji kelor lebih baik dibandingkan menggunakan ekstrak daun kelor. Daya hambat berturut-turut yang diperoleh pada saat diujikan pada *E. coli*, biji kelor sebesar 10 mm, 11 mm, 11 mm, 11 mm dan daun kelor sebesar 6 mm, 6 mm, 6 mm, 6 mm. Perbandingan penelitian lain yang dilakukan oleh Sayeed *et al* (2012), dengan ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera* Lmk.) yang sama-sama menggunakan bakteri *Shigella dysenteriae* konsentrasi 30 µg/disc, 50 µg/disc dan 100 µg/disc, menunjukkan adanya zona hambat pada konsentrasi 100 µg/disc, namun penelitian ini tidak melakukan uji fitokimia dan uji dilusi untuk menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

2. Pembahasan Uji Dilusi (*tube dilution method*) terhadap *Shigella dysenteriae*

Teknik perhitungan koloni bakteri dilakukan secara sederhana dengan metode TPC, selanjutnya secara deskriptif dijabarkan bahwa *Shigella dysenteriae* yang telah ditambah biji kelor pada beberapa konsentrasi pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) dan dihitung tiap koloni (Rofi'i, 2009).

Satuan perhitungan koloni CFU (*Colony Forming Unit*) untuk populasi mikroba. Metode TPC merupakan solusi terbaik dalam mengetahui banyaknya populasi bakteri dan diukur sebagai nilai OD (Bichi *et al.*, 2012).

Pada konsentrasi 75 mg/ml didapatkan nilai TPC 41×10^6 merupakan nilai KHM tertinggi, dengan adanya penurunan nilai TPC. Nilai TPC bisa memperkuat uji dilusi. Konsentrasi tinggi mampu menekan bakteri untuk

tumbuh (Andries *et al.*, 2014). Perlu melakukan uji lanjutan untuk memperoleh nilai KBM. Konsentrasi yang diujikan pada penentuan nilai KBM kurang tinggi, sehingga perlu meningkatkan konsentrasi melebihi KHM (Julianti *et al.*, 2017).

Berdasarkan analisis statistik pada uji difusi hasil positif diperlihatkan dengan adanya zona hambat konsentrasi ekstrak biji kelor pada Gambar 5.1, dimulai dari 75 mg/ml, 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml.

Menurut Bangkele *et al.* (2015), menggunakan ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galangal* [L] Swartz, dilakukan uji fitokimia dan uji dilusi untuk menentukan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Hasil uji fitokimia ditemukan adanya senyawa flavonoid dan tanin. Sedangkan pada uji dilusi dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25% dan 50% didapatkan nilai KHM pada konsentrasi 25% sudah tidak terjadi kekeruhan dibanding konsentrasi 6,25%, 12,5% dan dari hasil perhitungan dengan *Colony Counter* didapatkan konsentrasi 50% sudah tidak terdapat pertumbuhan koloni ini berarti menunjukkan nilai KBM, karena syarat KBM yaitu tidak ada pertumbuhan koloni (Julianti *et al.*, 2017).

Hasil penelitian ini berkaitan dengan keberadaan senyawa fitokimia yang terkandung didalam ekstrak biji kelor yang dianalisis secara kualitatif. Menurut Saxena (2013), uji fitokimia dilakukan untuk menentukan kandungan kimia secara kualitatif untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam suatu tumbuhan. Pemeriksaan uji fitokimia meliputi

Sehingga senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin dapat terangkut karena merupakan senyawa polar (Egwaikhede dan Gimba, 2007).

Alkaloid mengganggu penyusunan peptidoglikan pada dinding sel sehingga terjadi kematian sel (Dima *et al*, 2016).

Flavonoid merupakan golongan senyawa polar yang dapat larut dalam pelarut polar etanol, metanol, DMSO dan lain-lain. Flavonoid merupakan bagian dari senyawa fenol yang dapat bersifat sebagai anti-bakteri. Mekanisme kerja dari flavonoid yaitu melalui penghambatan fungsi DNA *gyrase* sehingga menurunkan kemampuan replikasi dan translasi bakteri (Wulandari *et al*, 2012).

Saponin mampu mengeluarkan busa seperti sabun. Efek dari saponin mengganggu permeabilitas sel bakteri sehingga membran sel rusak dan lisis (Sulastrianah *et al*, 2014).

Shigella dysenteriae adalah Gram negatif lapisan peptidoglikan tipis tersusun pada dinding sel. Mekanisme awal penghancuran dinding sel *Shigella dysenteriae* akan diikuti kerusakan yang lain (Nurhasanah, 2014).

Pengaruh ekstraksi dan pelarut metanol yang digunakan akan mempengaruhi aktivitas antibakteri. Ngazizah (2016), menyatakan perbedaan sensitivitas antibakteri terhadap dinding sel bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif.

- Bukar, A., Uba, A., Oyeyi, T.I. 2010. Antimicrobial Profile of *Moringa oleifera* Lam. Extracts Against Some Food-Borne Microorganisms. *Journal Bajopas*, 3 (1) : 43-48.
- Chukwuebuka,E. 2015. *Moringa oleifera* “The Mother’s Best Friend”. *International Journal of Nutrition and Food Sciences* 4(6) : 624-630.
- Dima, L.L.R.H., Fatmawati., and W.A, Lolo.2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 5 (92) : - .
- Egwaikhide, P.A., C.E Gimba. 2007. Analysis of thr Phytochemical Content and Anti-microbial Activity of *Plectranthus glandulosus* Whole Plant. *Journal of Scientific Research*, 2 (3-4) : 135-138.
- Folkard, G., Sutherland, J. 2005. *Moringa oleifera* a multipurpose tree. *Journal Tropical Medicine Hygiene*, 90 : 101-109.
- Gupta, R., Sharma, A.K., Dobhal, M.P., Sharma, M.C., and R.S. Gupta. 2011. Antidiabetic And Antioxidant Potential Of Sitosterol In Streptozotocin-Induced Experimental Hyperglycemia. *J. Diabetes* 3 : 29–37. Diakses Selasa, 6 Juni 2017. <<https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/21143769>>
- Hamza, A.A. 2010. Ameliorative Effects Ofmoringa Oleifera Lamseed Extract On Liver Fibrosis In Rats. *Food Chem. Toxicol.* 2010, 48 : 345–355. Diakses pada 6 Juni 2017. <<https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/19854235>>.
- Julianti. E., Kasturi K. R., Irda. F. 2017. Antibacterial Activity Of Ethanolic Extract Of Cinnamon Bark, Honey and Their Combination Effects Against Acne-Causing Bacteria. *Journal Sci.Pharm.* 85 (19) : - .
- Kheir, S.M., Kafi S. K and H. Elbir. 2015. Evaluation Of The Antifungal Activity Of *Moringa Oleifera* Seeds, Leaves And Flowers. *World Journal Of Pharmaceutical Research.* 4 (2) : 18-25.
- Khotimah , K. 2016. Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain Pada Ekstrak Metanol Daun *Carica Pubescens Lenne & K. Koch* Dengan Lc/Ms (Liquid Chromatograph-Tandem Mass Spectrometry). *Skripsi* . Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Krisnadi, A. D. 2015. “*Kelor Super Nutrisi*”. Diakses Minggu, 15 Januari 2017. <<http://Kelorina.com/Blog/Ebook-Super-Nutrisi.com>>

- Kurniasih, D. 2014. Efektivitas Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Sebagai Antibakteri Pada Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasundan. Bandung.
- Kusumaningsih, A. 2010. Beberapa Bakteri Patogenik Penyebab *FoodBorne Disease* Pada Bahan Pangan Asal Ternak. *Jurnal Wartazoa*, 20 (3) : -.
- Lar, P.M ., Ojile, E.E, E. Danshe., and J.N Oluoma. 2011. Antibacterial Activity Of *Moringa Oleifera* Seed Extracts On Some Gram Negative Bacterial Isolates. *African Journal Of Natural Sciences*, 14: 57-62.
- Leone, A., Alberto, S., A. Battezzati, A. Schiraldi, J. Aristil and S. Bertoli. 2016. *Moringa Oleifera* Seeds And Oil: Characteristics And Uses For Human Health. *International Journal Of Molecular Sciences*. 17 (12) : 2141.
- Lutz. M., Hernandez. J., Carolina. H. 2015. Phenolic Content and Antioxidant Capacity in Fresh and Dry Fruits and Vegetables Grown in Chile. *Journal of Food*. 13(4) : 541-547.
- Maharani, K. 2012. Uji Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Dan Biji Manggis (*Garcinia mangostana*) Pada Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*) Dengan Menggunakan Solven Etanol. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Mahajan, S.G., Mali, R.G., and A.A. Mehta. 2007. Effect Of *Moringa Oleifera* Lam. Seed Extract On Toluene Diisocyanateinduced Immune-Mediated Inflammatory Responses In Rats. *Juornal Immunotoxicol*. 4 : 85–96. Diakses Selasa, 6 Juni 2017. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18958717>>.
- Microbesinfo. 2014. Definition, Classification, Morphology And Cultural Characteristics Of *Shigella*. *Microbiology And Infectious Diseases*. Diakses Minggu, 4 Juni 2017. <[http:// Microbesinfo.com](http://Microbesinfo.com)>.
- Midun, 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpina purpurata K. Schum*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode *Disc Difussion*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Munfaati, P.N., Ratnasari, E and G. Trimulyono. 2015. Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae* Secara *In Vitro*. *Jurnal LenteraBio*, 4 (1) : 64-71.

- Ngazizah, F.N., Ekowati, N., A.T, Septiana. 2016. Potensi Daun Trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Jurnal Biosfera*, 33 (3) : 126-133.
- Novalina, D., Sugiyarto, A. Susilowati. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Carica pubescens* dari Dataran Tinggi Dieng terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Diare. *Jurnal pasca sarjana uns.ac.id*, 1 (1) : 1-12.
- Nurhasanah. 2014. Antimicrobial Activity of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) Fruit Methanol Extract Againsts Growth *Staphylococcus aureus* and *Eschericia coli*. *Jurnal BIOedukasi*, 3 (1) : -.
- Pakki. E., Kasim Syaharuddin. K., Muzakkir. R., Sony. K. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Enzim Papain Dalam Sediaan Krim Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 3 (1) : -.
- Perwira, I.D. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksana, Etil Asetat Dan Etanol 70% Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jember.
- Rofi'i. F. 2009. Hubungan Antara Jumlah Total Bakteri dan Angka Katalase Terhadap Daya Tahan Susu. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari, M. 2015. Uji Bakteriologis dan Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella sp* Pada Makanan Gado-Gado di Kantin UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Uin Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sarker, S.D, Latif, Z., Gray A.I. 2006. Natural Products Isolation. *Journal*, 6 : 10-18.
- Saxena, M., Saxena, J., R. Nema, D. Singh, A. Gupta. 2013. Phytochemistry of Medicinal Plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 1 (6) : -
- Sayeed, M.A., Hossain, M.S., M.E.H, Chowdhury, M. Haque. 2012. *In Vitro* Antimicrobial Activity of Methanolic Extract of *Moringa oleifera* Lam. Fruits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(4) : -
- Shrotriya, A. 2015. An Introduction To Shigellosis And Strategies Against Potent Drug. *International Journal Of Pharmacy & Life Sciences*. 6 : 8-9.
- Sulastrianah, Imran, E.S, Fitria. 2014. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli*. *Jurnal*, 1 (1) : -

- Sulaeman, L.P. 2015. Deteksi Bakteri Eschericia Coli Dan Shigella Sp Dalam Telur Balado Serta Resistensinya Terhadap Beberapa Antibiotik. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Suriani. S., Soemarno, Suharjono. 2013. Pengaruh Suhu dan pH Terhadap Laju Pertumbuhan Lima Isolat Bakteri Anggota Genus *Pseudomonas* Yang Diisolasi Dari Ekosistem Sungai Tercemar Deterjen Di Sekitar Kampus Universitas Brawijaya. *Jurnal-PAL*. 3 (2) : -
- Threenesia, A. 2017. Perbandingan Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Salmonella Typhi* Secara *In Vitro*. *Skripsi* . Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Utami, E.R. 2012. Antibiotika, Resistensi dan Rasionalitas Terapi. *Jurnal Saintis*, 1 (1) : -
- Vimalkumar, C.S., V.B Hosagaudar., S.R Suja., V.Vilash., N.M Krishnakumar., and P.G, Latha. 2014. Comparative preliminary phytochemical analysis of ethanolic extracts of leaves of *Olea dioica* Roxb., infected with the rust fungus *Zaghouania oleae* (E.J. Butler) Cummins and non-infected plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 3 (4) : 69-72.
- Walter, A., Samuel, W., Peter, A And O. Joseph. 2011. Antibacterial Activity Of Moringa Oleifera And Moringa Stenopela Methanol And N-Hexane Seed Extracts On Bacteria Implicated In Water Borne Diseases. *African Journal Of Microbiology Research* 5 (2) : 153-157.
- WHO. 2016. Dysenterie (Shigellosis). Diakses Selasa, 6 Juni 2017. http://www.who.int/selection_medicines
- Wulandari, P., Suswati, E., Misnawi., and A. Rianul. 2012. Antibacterial Effect Of Ethanol Extract Cocoa Beans (*Theobroma Cacao*) On Growth In Vitro By *Shigella Dysentriae*. *Jurnal Medika Planta* 1 (5) : -.
- Zhou, G., Shi, Q.S., X.M. Huang., X.B. Xie. 2015. The Three Bacterial Lines of Defense Against Antimicrobial Agents. *Journal of Molecular Sciences*, 16 : 21711-21733.