



## **Daya Hambat Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli***

*(Inhibition of Moringa Leaf Infusion (*Moringa oleifera* L) On The Growth of *Escherichia coli* Bacteria)*

**Ulin Na'ma Saputra<sup>1</sup>, Herawati<sup>1\*</sup>, Maria Kanan<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Tompotika Luwuk Banggai

\*Koresponden Penulis : [hera.naufal@gmail.com](mailto:hera.naufal@gmail.com)

### **Abstrak**

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling utama di negara berkembang khususnya untuk infeksi *Escherichia coli* L. Daun kelor diketahui memiliki kemampuan antimikroba. Penelitian ini bertujuan mengetahui daya hambat, Kadar Hambat Minimum (KHM) dan mengetahui Kadar Bunuh Minimum (KBM) infusa *Moringa oleifera* L. terhadap pertumbuhan *E. coli*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dengan metode difusi dengan teknik sumur dan teknik pengenceran. Sampel penelitian ini adalah infusa daun kelor dengan konsentrasi : 100%, 75%, 50%, 25% dan 12,5%. Daya hambat diperoleh berdasarkan pengukuran zona bening yang terbentuk di sekitar lubang sumur menggunakan penggaris. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan rata-rata diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 50% yaitu sebesar 16,75 mm. Kadar Hambat Minimum (KHM) infusa daun kelor didapatkan pada konsentrasi 50%. Sedangkan untuk kadar bunuh minimum (KBM) pada penelitian ini tidak ditemukan. Infusa daun kelor (*Moringa oleifera* L) memiliki daya antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan hasil pengujian dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat sebesar 11,75 mm pada konsentrasi 100%, 12,75 mm untuk konsentrasi 75%, 16,75 mm pada konsentrasi 50%, 8,75 mm pada konsentrasi 25%, dan 8 mm untuk konsentrasi 12,5% dengan KHM pada konsentrasi 50 %,sedangkan KBM pada konsentrasi 50 % sampai 12.5 %. Masyarakat dapat menggunakan infusa daun kelor sebagai pencegahan penyakit infeksi pada konsentrasi 50%, atau 100 gram daun kelor dilarutkan dalam 200 ml air. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian infusa daun kelor menggunakan sampel bakteri selain *Escherichia coli*, serta dapat menggunakan bagian tanaman kelor yang lainnya sebagai sampel untuk menghambat pertumbuhan bakteri

**Kata Kunci : Infusa Daun Kelor, *Escherichia coli*, Daya Hambat**

### **Abstract**

*Infectious diseases are one of the major health problems in developing countries, especially *Escherichia coli* L infection. Moringa leaves are known to have antimicrobial abilities. This study aims to determine the inhibitory power, Minimum Inhibitory Level (KHM), and determine the Minimum Kill Rate (KBM) of *Moringa oleifera* L infusion. to the growth of *E. coli*. This research is a laboratory experiment with diffusion methods with well and dilution techniques. The sample of this study was an infusion of Moringa leaves with concentrations: of 100%, 75%, 50%, 25%, and 12.5%. Inhibitory power is obtained based on measurements, of clear zones formed around the good hole using a ruler. Based on the results of the study, shows the average diameter of the highest inhibitory zone at a concentration of 50% which is 16.75 mm. The Minimum Inhibitory Level*

(KHM) of *Moringa leaf infusion* was obtained at a concentration of 50%. As for the minimum kill rate (KBM) in this study, it was not found. *Moringa leaf infusion (Moringa oleifera L)* has antibacterial power against *Escherichia coli* with test results that can inhibit the growth of bacteria with an inhibitory zone of 11.75 mm at a concentration of 100%, 12.75 mm at a concentration of 75%, 16.75 mm at a concentration of 50%, 8.75 mm at a concentration of 25%, and 8 mm at a concentration of 12.5% with KHM at a concentration of 50%, while KBM at a concentration of 12.5% 50% to 12.5%. People can use *Moringa leaf infusion* as a prevention of infectious diseases at a concentration of 50%, or 100 grams of *Moringa leaves* dissolved in 200 ml of water. Furthermore, researchers can conduct research on *Moringa leaf infusion* using bacterial samples other than *Escherichia coli* and can use other parts of the *Moringa plant* as a sample to inhibit bacterial growth.

**Keywords :** *Moringa oleifera Infusion, Escherichia coli, Inhibitory*

## PENDAHULUAN

Masuknya mikroba ke dalam tubuh, tempat mereka tumbuh dan menyebabkan penyakit, disebut sebagai penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling utama di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. *World Health Organization (WHO)* mengemukakan bahwa penyakit infeksi seperti (diare, pneumonia, campak, malaria) dan malnutrisi, merupakan faktor utama kematian anak (L.R.H Dima dkk, 2016).

Infeksi pada saluran pencernaan disebabkan oleh kelompok *Escherichia coli*. Bakteri *E. coli* umum ditemukan di usus besar dan menjadi berbahaya dalam keadaan yang tidak normal. Bakteri *E. coli* dapat menginfeksi pada dosis sekitar  $1 \times 10^6$  sampai  $1 \times 10^{10}$  CFU (Kaper et al, 2004). Diare dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan terutama pada balita dan anak-anak yang menjadi salah satu faktor terjadinya stunting, menyebabkan anak mengalami gangguan absorpsi zat gizi yang menyebabkan kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi dan menghambat perkembangan serta pertumbuhan pada anak sehingga anak dapat mengalami gagal tumbuh.

Mengontrol populasi bakteri yang dapat menyebabkan infeksi atau masalah kesehatan lainnya adalah salah satu strategi yang digunakan untuk pengendalian penyakit yang disebabkan oleh mikroba. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, ancaman yang ditimbulkan oleh resistensi obat (Prameswari, 2017). sehingga perlu dilakukannya upaya pemanfaatan tumbuhan sebagai media pencegahan dan pengobatan terlebih pada penyakit infeksi.

Indonesia saat ini menggunakan tanaman kelor masih terbatas. Bahkan masyarakat menggunakan tanaman kelor hanya sebagai tanaman hias yang tumbuh di teras rumah, bahkan tidak sedikit yang memanfaatkan daun kelor sebagai pelengkap masakan sehari-hari. Daun kelor diketahui memiliki berbagai senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga bahan alam daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami. Daun kelor diketahui mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan sebagai antibakteri (Ni Yuliani, 2015). Hasil penelitian (Rachmawati, 2019), tentang analisis fitokimia ekstrak daun kelor menggunakan pelarut air dan metode perebusan menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin karena senyawa tersebut larut dalam air. Berdasarkan penjelasan yang telah uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Daya Hambat Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu studi eksperimen. Dalam hal ini, penelitian dilakukan untuk mengetahui daya hambat infusa daun kelor (*Moringa oleifera L*) dalam menghambat pertumbuhan E-coli.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan infus daun kelor dan tempat pengujian infus daun kelor terhadap bakteri E-coli, dilaksanakan mulai pada bulan Mei s/d Juli 2022, dilakukan di Laboratorium Dasar Kesehatan Masyarakat (FKM) Universitas Tompotika luwuk.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: wadah penyimpanan simplisia, cawan petri, tabung reaksi, tabung erlenmeyer, pipet tetes, corong, oven, alat penangas air, alat perhitungan koloni, autoklaf, mistar, timbangan analitik, jarum ose, lampu bunsen, pinset, infrared thermometer, gelas ukur, dispo 5 ml, dan alat – alat yang biasa digunakan dalam laboratorium Mikrobiologi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah Daun Kelor (*Moringa oleifera L*), Bakteri uji dalam penelitian ini, adalah bakteri *Escherichia coli* hasil isolasi dari air, NA (*Nutrient Agar*), EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), NB (*Nutrient Broth*), aquades/air, NaCl fisiologis, standar Mc Farland 0,5, dan bahan lain yang lazim digunakan dalam penelitian Mikrobiologi.

### Persiapan Sampel

Sampel berupa daun kelor dikumpulkan dari tanaman daun kelor yang masih segar dan berwarna hijau tanpa adanya bercak kuning, bintik-bintik putih dan berlubang. Kemudian dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air untuk menghilangkan kotoran, debu dan bagian tanaman, daun kelor yang sudah bersih kemudian disimpan dalam wadah. Daun kelor segar hasil sortasi ditiriskan agar air yang masih menempel pada daun dapat benar-benar hilang (Ni Yuliani, 2015). Daun kelor dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruangan kurang lebih 31°C selama 4 hari. Setelah daun kelor kering untuk mencegah terjadinya pembusukan oleh bakteri dan agar lebih mudah, daun kelor yang telah kering dihaluskan menjadi serbuk halus dan ditimbang sesuai kebutuhan.

### Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak diperoleh dengan cara infusa. Sebanyak 100 gram serbuk simplisia daun kelor dimasukkan dalam beaker glass 250 ml yang telah diisi dengan 100 ml air/aquades. Setelah itu dipanaskan di atas penangas air yang mempunyai suhu 90°C selama 15 menit, sambil sekali-kali diaduk. Infusa diserukai sewaktu panas dengan kain flanel menggunakan corong (Depkes RI, 2000). Sebanyak 100 gram serbuk yang dilarutkan dalam 100 ml aquades/air akan menghasilkan infusa dengan konsentrasi 100%.

### Sterilisasi Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini terlebih dahulu disterilkan. Alat-alat seperti pipet, gelas ukur, tabung Erlenmeyer, corong, cawan petri, tabung reaksi, dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dibakar di atas api. (Muljono, 2016).

### Isolasi *E. coli* Lingkungan

Medium EMBA (*Eosin Methyle Blue Agar*) ditimbang sesuai keperluan (37,5 gr/1 Liter), kemudian ditempatkan dalam Erlenmeyer dan diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit untuk mensterilkan. Setelah itu, media ditambahkan 15-20 ml ke dalam cawan petri yang telah

disterilkan dan dibiarkan pada suhu kamar hingga memadat, kemudian 0,1 ml sampel air dimasukkan ke dalam cawan petri dengan metode sebar. Masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 44°C, koloni yang tumbuh dan berwarna hijau metalik dengan titik di tengah selama inkubasi adalah tanda-tanda koloni E-coli. Koloni yang tumbuh dimurnikan beberapa kali sampai didapatkan biakkan murni dan ditanam dalam media miring agar.

### **Pembuatan Larutan Uji**

Infus daun kelor (*Moringa oleifera L*) yang telah diperoleh dengan konsentrasi 100%, Selanjutnya, infusa 100% diencerkan dengan menggunakan aquades untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji : 12,5%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

### **Pembuatan Media Pembuatan Agar Miring**

Menggunakan erlenmeyer, *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 0,4 gram dilarutkan dalam 20 ml air suling (20 g/1000 ml). Larutan tersebut kemudian dihomogenkan sampai mendidih, tabung reaksi steril diisi sebanyak 5 ml, kemudian tabung ditutup dengan aluminium. Media agar miring digunakan untuk menginokulasi bakteri. Disterilkan terlebih dahulu dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didiamkan pada suhu kamar selama kurang lebih 30 menit hingga media memadat pada kemiringan 30°. (Kumakauw, 2020).

### **Inokulasi Bakteri pada Media Agar Miring**

Jarum ose steril digunakan untuk mengambil bakteri uji, kemudian digoreskan ke dalam media untuk dimiringkan. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 44°C dalam inkubator.

### **Pembuatan Standar Kekeruhan (Larutan Mc. Farland)**

Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,18 M sebanyak 99,5 ml dicampurkan dengan larutan BaCl<sub>2</sub> 0,048 M sebanyak 0,5 ml dengan erlenmeyer. Kemudian dicampur sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Nuria cut, et.al. 2010 ).

### **Pembuatan Suspensi Bakteri Uji**

Bakteri uji *Escherichia coli* yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung yang berisi larutan NaCl 0,9% hingga di peroleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland.

### **Uji Antibakteri Menggunakan Metode Sumur**

Pengujian Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Terhadap Bakteri secara In Vitro menggunakan teknik sumur dengan tahapan; Uji kepekaan bakteri menggunakan 25 ml *Nutrient Agar* pada setiap satu cawan petri, yang kemudian dipanaskan hingga mencair. Selanjutnya di dinginkan sampai suhu 45 - 50°C, lalu di tuangkan ke dalam cawan petri steril yang sudah berisi 1 ml suspensi bakteri uji, kemudian di homogenkan dan disimpan di tempat yang rata sampai membeku. Membuat lubang sumur dengan diameter 10 mm, satu cawan petri diberi lubang lima buah dengan jarak tertentu dan diisi dengan larutan infusa *Moringa oleifera L* sesuai dengan konsentrasi dan di inkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Selanjutnya diamati dan diukur daerah hambat pertumbuhan bakteri dengan penggaris.

### Penentuan KHM

Setelah larutan media diinkubasi pada suhu 44°C, penentuan nilai KHM dengan mengamati kekeruhan media karena pertumbuhan bakteri. Semakin keruh, maka semakin banyak yang tumbuh. Sebaliknya semakin jernih, maka pertumbuhan bakteri semakin terhambat, yang menunjukkan aktivitas antibakteri dari senyawa yang diujikan. KHM adalah konsentrasi terendah dalam suatu seri larutan uji yang menghambat pertumbuhan bakteri uji. Ditunjukkan dengan media yang jernih yang tidak nampak pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan kontrol negatif (Satriyajati, 2010).

### Penentuan KBM

Untuk menentukan KBM, tabung yang jernih diuji pertumbuhannya dengan menanam pada medium *Nutrient Agar*. Tabung terakhir yang tidak memberikan pertumbuhan dinyatakan sebagai KBM, yaitu konsentrasi terkecil yang mampu membunuh bakteri uji. Dengan cara, mengambil larutan menggunakan jarum ose, kemudian digoreskan pada media padat dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 44°C.

## HASIL

### Hasil Uji Daya Hambat Daun Kelor Sebagai Antibakteri *Escherichia coli*

Hasil uji daya hambat antibakteri infusa daun kelor (*Moringa oleifera L*) terhadap *Escherichia coli* dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Rata-rata diameter daerah hambat uji infusa *Moringa oleifera L* dengan teknik sumur terhadap *Escherichia coli***

Konsentrasi	Hasil Pengujian		Rata-rata	Ket.
	Replikasi I	Replikasi II		
100%	12,5 mm	11 mm	11,75 mm	Efektif
75%	16 mm	9,5 mm	12,75 mm	Efektif
50%	17,5 mm	16 mm	16,75 mm	Efektif
25%	11 mm	6,5 mm	8,75 mm	Efektif
12,5%	10 mm	6 mm	8 mm	Efektif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infus daun kelor ini memperlihatkan adanya perbedaan lebar daerah hambat disetiap konsentrasi, pengujian dilakukan sebanyak dua kali ulangan. Dari rata - rata daerah hambat dari tabel diatas dapat diamati bahwa diameter zona hambat terendah ditunjukkan pada konsentrasi 12,5% serta diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 50%. Sebagai pembanding, menurut CLSI (2011) standar daerah hambat antibiotik ampisilin untuk kelompok bakteri *Enterobacteriaceae* dianggap resisten bila daerah hambat mencapai  $\leq 12$  mm, 14 mm intermediate, sedangkan  $\geq 17$  dianggap sensitif.

### Hasil Uji KHM dan KBM

Hasil uji dengan teknik pengenceran untuk menentukan KHM dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2. Hasil pengamatan uji infusa *Moringa oleifera L* dengan teknik pengenceran terhadap *E-coli***

Konsentrasi (%)					
50%	25%	12,5%	6,25%	K Ekstrak	K Bakteri
+	+	+	+	-	+

Pada tabel 2, hasil akhir didapatkan bahwa semua konsentrasi dari 50% sampai dengan konsentrasi 6,25% menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. Dimana pada konsentrasi 25% sampai dengan konsentrasi 6,25% terjadi pertumbuhan bakteri yang signifikan, namun pada konsentrasi 50% jumlah bakteri E-coli mengalami penurunan.

## PEMBAHASAN

Uji daya hambat antibakteri pada penelitian ini dilakukan dengan metode difusi, yaitu menggunakan metode sumuran, cara ini lebih efektif untuk menghasilkan diameter zona hambat pada pertumbuhan bakteri yang lebih besar dari pada metode paper disk. Hal ini disebabkan, Pada metode sumuran osmolalitas terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Moeza, 2019).

Pengujian daya hambat infusa daun kelor terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* menunjukkan nilai berbeda pada setiap konsentrasi, artinya terdapat perbedaan pengaruh terhadap bakteri uji yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan dari 5 seri konsentrasi infusa daun kelor yaitu 100%, 75%, 50%, 25%, dan 12,5% memperlihatkan adanya aktivitas antibakteri yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Menurut Egra, dkk (2019) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri terdiri dari jenis bakteri yang dihambat, kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan daya difusi suatu ekstrak. Selain itu, perbedaan struktur dinding sel bakteri juga menentukan aktivitas, penetrasi dan ikatan senyawa antibakteri.

Pada hasil data tersebut menunjukkan pada konsentrasi 100%, 75% dan 50% termasuk dalam kategori daya hambat kuat, sedangkan pada konsentrasi 25% dan 12,5% mempunyai kategori daya hambat sedang. Hal ini dikarenakan daun kelor mempunyai senyawa aktif sebagai antibakteri dan sekaligus menunjukkan bahwa daun kelor memiliki potensi yang tinggi sebagai antibiotik.

Pada konsentrasi yang semakin tinggi diperoleh hasil nilai rata-rata diameter zona hambat menurun. Walaupun dalam hal ini nilai rata - rata yang dihasilkan oleh konsentrasi 75% lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi 100%, namun jika dilihat dalam respon pertumbuhan bakteri, kedua konsentrasi ini termasuk dalam kategori daya hambat kuat dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* sesuai dengan pernyataan Panaungi (2022), terkait kategori aktivitas zona hambat antimikroba.

Hasil uji KHM infusa daun kelor menggunakan uji teknik pengenceran terhadap E-coli memperlihatkan hasil yang kurang memuaskan, karena sulit membedakan antara hasil yang positif dan yang negatif. Hal ini dipengaruhi oleh warna kecoklatan infus

*Moringa oleifera L* sehingga kejernihan media oleh pertumbuhan bakteri tidak jelas terbaca. Sehingga hasil teknik pengenceran semua ditumbuhkan pada lempeng *Nutrient Agar* untuk memperkuat uji KHM dan KBM.

Pada penelitian ini jumlah bakteri yang digunakan adalah sesuai dengan standar Mc. Farland yang setara dengan 10<sup>8</sup> cfu/ml dalam 1 ml infusa daun kelor yang telah diformulasikan sesuai dengan urutan konsentrasi. Infusa daun kelor (*Moringa oleifera L*) pada konsentrasi 50% bersifat bakteristatik terhadap *Escherichia coli* yang merupakan nilai KHM karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan untuk nilai Kadar bunuh minimum (KBM) pada penelitian ini belum ditemukan karena hasil akhir pengamatan menunjukkan bahwa pada semua tabung perlakuan dari konsentrasi 50% sampai konsentrasi 6,25% menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat dikemukakan beberapa kesimpulan, yakni ; Infusa daun kelor (*Moringa oleifera L*) memiliki daya antibakteri terhadap *Escherichia coli*, dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 50%. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) tidak dapat ditentukan karena semua perlakuan tabung dari konsentrasi 50% sampai konsentrasi 12,5% menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri.

## SARAN

Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian infusa daun kelor menggunakan sampel bakteri selain *Escherichia coli*, dan untuk peneliti selanjutnya menggunakan sbagian tanaman kelor yang lain sebagai sampel untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Masyarakat dapat menggunakan infusa daun kelor sebagai pencegahan penyakit infeksi pada konsentrasi 50%, atau 100 gram daun kelor dilarutkan dalam 200 ml air.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti turut berterima kasih kepada Universitas Fakultas Kesehatan Masyarakat dan Laboratorium Dasar Kesehatan Masyarakat (FKM) Universitas Tompotika luwuk atas dukungannya dalam melakukan penelitian ini sampai selesai

## DAFTAR PUSTAKA

Andi Nurpati Panaungi, La Sakka (2022). Perbandingan Ekstrak Etanol Pisang Kepok Kuning Dengan Ekstrak Etanol Kuning Pisang Kepok Mentah Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Penyebab Tifus.

Clinical and Laboratory StandartsInstitute, 2011.M100-S21 (M2). Disk Diffusion SupplementalTabels, CLSI, Wayne Pa. USA.Vol 31 No. 1

DEPKES RI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta.

Fitria Ayu Prameswari, (2017). Deteksi daya antibakteri ekstrak butanol - Metanol filtrat

Hasil Fermentasi *Streptomyces* sp. K6 terhadap *E-coli* atcc8739 dengan kromatografi lapis Tipis - Bioautografi. Skripsi thesis, Universitas Airlangga.

Kaper, J.B., J.P. Nataro and H.L. Mobley. 2004. Pathogenic *E-coli*. *Nature Reviews Microbiology* 2 (2): 123-140.

Lusi L.R.H Dima, Fatimawali, Widya Astuty Lolo. (2016). Uji aktivitas anti bakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Maria kanan, (2002). Daya Antibakteri Ekstrak Buah Sawo Muda (*Achras zapota* L.) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen Saluran Pencernaan Secara In Vitro. Tesis. Universitas Padjadjaran

Maulita Cut Nuria, Enny Puji Astuti, Sumantri, (2010). Antibacterial Activities of Ethyl Acetate Fraction of Methanol Extract From Sosor Bebek Leaves (*Kalanchoe pinnata* Pers.)

Mufidah Khalishah Moeza, (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum citriodorum* Vis) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara Medan.

Ni Nyoman Yuliani, Desmira Primanty Dienina, 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lam) Dengan Metode 1,1- Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH).

Patrick Muljono, Fatimawali, Aaltje E. Manampiring, (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun mayana jantan (*Coleus atropurpureus* Benth) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus Sp.* dan *Pseudomonas Sp.*

Rachmawati S.R, Junie Suriawati (2019), Characterization Of *Moringa (Moringa oleifera Lam.)* Leaf Water Extracts By Chemical And Microbiology.

Raden Pradipta Satriyajati, (2010). Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) Terhadap Isolat Bakteri Eksudat Jerawat. Skripsi. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Vanesa Vebiola Kumakauw, Herny Emma Inonta Simbala, Karla Lifie Riani Mansauda, (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron Squamatum Vahl.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonellatyphi*