



### **Literatur Review: Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Penyebab Gangren Diabetik dari Minyak Atsiri Berbagai Tanaman Herbal**

Riska Novianti, Mirhansyah Ardana, Yurika Sastyarina\*

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”

Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

\*Email: [yurika@farmasi.unmul.ac.id](mailto:yurika@farmasi.unmul.ac.id)

#### Abstract

Diabetic gangrene is a complication caused by infection due to the presence of a bacteria or a wound inflammatory process associated with diabetes mellitus. One of the therapies given is by taking antibiotics and currently the problem of antimicrobial resistance is a problem that is often faced which makes people start using drugs from natural ingredients. This literature search aims to determine the antibacterial activity of essential oils of various herbal plants against bacteria that cause diabetic gangrene. The method used is literature review with journal searches on indexed journal databases. The results obtained from 12 literature show that the essential oil of a herbal plant that has antibacterial activity against bacteria that cause diabetic gangrene, namely *Cymbopogon citratus* essential oil, *Juglans regia* L, *Zataria multiflora* Boiss, *Ocimum gratissimum* L, *Satureja spicigera*, *Cinnamomum osmophloeum*, a combination of essential oils masoyi and cinnamon, citronella (*Cymbopogon bernadus* L), jeringau rhizome (*Acorus calamus* Linn), *Piper gibbilimum* C, kaffir lime (*Citrus hystrix* DC) and clove flower essential oil (*Syzygium arimaticum*).

**Keywords:** Diabetic Gangrene, Antibacterial, Essential Oil

#### Abstrak

Gangren diabetik merupakan komplikasi yang ditimbulkan akibat infeksi karena adanya suatu bakteri atau merupakan suatu proses peradangan luka yang dikaitkan dengan penyakit diabetes melitus. Salah satu terapi yang diberikan yaitu dengan mengkonsumsi antibiotik dan saat ini masalah resistensi antimikroba menjadi masalah yang sering dihadapi yang membuat masyarakat mulai menggunakan obat dari bahan alami. Penelusuran literatur ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari minyak atsiri berbagai tanaman herbal terhadap bakteri penyebab gangren diabetik. Metode yang digunakan yaitu literature review dengan penelusuran jurnal pada database jurnal terindeks. Hasil yang didapatkan dari 12 literatur diketahui bahwa minyak atsiri suatu tanaman herbal yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab gangren diabetik yaitu minyak atsiri *Cymbopogon citratus*, *Juglans regia* L,

*Zataria multiflora* Boiss, *Ocimum gratissimum* L, *Satureja spicigera*, *Cinnamomum osmophloeum*, kombinasi minyak atsiri masoyi dan kayu manis, serai wangi (*Cymbopogon bernadus* L), rimpang jeringau (*Acorus calamus* Linn), *Piper gibbilimum* C, jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium arimaticum*).

**Kata Kunci:** Gangren Diabetik, Antibakteri, Minyak Atsiri

---

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.424>

---

## ■ Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan masalah kesehatan global dan merupakan salah satu dari 10 penyebab utama kematian secara global, prevalensi penderita diabetes di dunia diperkirakan meningkat 48% dari 425 juta pada tahun 2017 menjadi 629 juta pada tahun 2045. Tingginya prevalensi tersebut menyebabkan meningkatnya komplikasi yang terkait dengan penyakit diabetes melitus. Salah satu komplikasi dari penyakit DM yang kronis dan serius adalah luka kaki diabetik (LKD) atau Diabetic foot ulcer (DFU) serta merupakan penyebab utama terjadinya amputasi pada tungkai bawah (IDF, 2017).

Gangren diabetik ini sendiri merupakan suatu komplikasi yang ditimbulkan akibat infeksi atau suatu proses peradangan luka pada tahap lanjut yang disebabkan karena perubahan degeneratif atau perawatan yang kurang intensif yang dikaitkan dengan penyakit diabetes melitus. Gangren diabetik di Indonesia menempati urutan ke-10 dalam daftar komplikasi DM yang sering dijumpai dimana pada tahun 2010 jumlah penderita sebesar 4,6% dari jumlah penduduk yang berusia 20 tahun sampai 79 tahun (Susanto, 2009). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutjahjo A 2013 bahwa diketahui bakteri yang dominan menginfeksi pada pasien rawat inap diabetes dengan komplikasi gangren adalah *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Bacillus* dan *E.coli*. Penggunaan antibakteri merupakan hal

dominan dalam pelayanan kesehatan untuk mengobati infeksi bakteri (Priyanto, 2008). Saat ini masalah resistensi mikroorganisme terhadap antimikroba merupakan masalah global akibat berkurangnya penemuan-penemuan antimikroba baru (Rizal, 2009). Resistensi mikroorganisme terhadap antimikroba membuat masyarakat mulai menggunakan obat dari bahan alami dan melakukan pengobatan secara tradisional seperti yang dilakukan pada zaman dahulu, salah satunya yaitu menggunakan ekstrak dari suatu tanaman herbal dan juga menggunakan minyak atsiri. Dari berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa kandungan senyawa dari minyak atsiri telah diketahui memiliki aktivitas bukan hanya sebagai aromaterapi, tetapi juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antibakteri.

Beberapa penelitian mengenai aktivitas antibakteri minyak atsiri dari tanaman herbal terhadap beberapa jenis bakteri telah dilakukan namun aktivitas minyak atsiri sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab gangren diabetik belum diketahui. Oleh karena itu, sangat penting untuk melihat bagaimana aktivitas antibakteri minyak atsiri suatu tanaman herbal dalam menghambat bakteri penyebab gangren diabetik sehingga penelusuran literatur ini bertujuan untuk mengetahui mengetahui aktivitas antibakteri dari minyak atsiri berbagai tanaman herbal terhadap bakteri penyebab gangren diabetik berdasarkan penelusuran literatur.

## Metode Penelitian

Pencarian literatur dilakukan secara online dengan menelusuri hasil-hasil publikasi pada database jurnal terindeks dengan menggunakan kata kunci yang sesuai. Data dari beberapa literatur yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dianalisis serta ditarik kesimpulan.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pencarian dari beberapa sumber literatur menunjukkan adanya aktivitas

antibakteri dari minyak atsiri tanaman herbal terhadap bakteri penyebab gangren diabetik. Pengujian antibakteri minyak atsiri yang telah dilakukan menggunakan parameter nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan diameter zona hambat serta menggunakan metode difusi *paper disc* maupun difusi sumur agar. Data penelusuran aktivitas antibakteri ditunjukkan pada tabel berikut.

No	Tumbuhan Uji	Konsentrasi	Metode	Bakteri Uji	KHM	Diameter Zona Hambat	Pustaka
1.	Minyak atsiri serai (Cymbopogon citratus)	5% dan 30%	Minyak atsiri serai dikumpulkan dari Institut Pusat Tanaman Obat dan Aromatik (CIMAP), Lucknow-India. Uji antibakteri menggunakan metode difusi agar.	Staphylococcus aureus Bacillus subtilis Escherichia coli Klebsiella pneumonia	-	14.33 mm dan 29.66 mm 8.33 mm dan 24.66 mm 8.33 mm dan 22.33 mm 7.66 mm dan 17.00 mm	(Naik dkk, 2010)
2.	Minyak atsiri daun Juglans regia L	-	Minyak atsiri dibuat dengan hidrodistilasi menggunakan peralatan tipe Clevenger selama 3 jam. Uji antibakteri ditentukan dengan metode difusi sumur agar.	Bacillus subtilis MTCC-441 Staphylococcus aureus Klebsiella pneumonia Escherichia coli	15.62 g/ml 15.62 g/ml 62.50 g/ml 62.50 g/ml	-	(Rather dkk, 2012)
3.	Minyak atsiri Zataria multiflora Boiss	7,2 mg/cakram	Minyak atsiri dibuat dengan hidrodistilasi. Aktivitas antibakteri dari minyak atsiri ditentukan dengan difusi cakram.	Klebsiella pneumonia dari isolat urin Bacillus subtilis (ATCC 465) E. coli (ATCC 25922) K. pneumonia (ATCC 10031) Pseudomonas aeruginosa (ATCC 85327) Staphylococcus aureus (ATCC 25923)	-	29.7 mm 30 mm 24.7 mm 24.3 mm 6 mm 30 mm	(Eftekhar dkk, 2011)
4.	Minyak atsiri dari Ocimum gratissimum	24 mg/100 ml dan 48 mg/100 ml	Minyak atsiri dibuat dengan difusi destilasi. Uji aktivitas antimikroba menggunakan teknik difusi sumur agar.	Staphylococcus aureus (ATCC 25923) Escherichia coli ATCC 25922 Klebsiella sp	-	17 mm dan 21 mm 16 mm dan 17 mm 16 mm dan 18 mm	(Nakamura dkk, 1999)
5.	Minyak atsiri Satureja spicigera	4 mg/cakram	Minyak atsiri dibuat dengan dihidrolisilasi menggunakan peralatan tipe Clevenger selama 3 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan dengan metode difusi cakram.	Bacillus subtilis (ATCC 465) Staphylococcus aureus ATCC 25923) Escherichia coli ATCC 25922 Klebsiella pneumoniae (ATCC 10031) Pseudomonas aeruginosa (ATCC 85327)	3 mg/ml 1.5 g/ml 6 mg/ml 6 mg/ml 24 mg/ml	30 mm 27 mm 25 mm 20 mm 8 mm	(Eftekhar dkk, 2009)

No	Tumbuhan Uji	Konsentrasi	Metode	Bakteri Uji	KHM	Diameter Zona Hambat	Pustaka
6.	Minyak atsiri daun kayu manis (Cinnamomum osmophloeum)	-	Minyak atsiri diperoleh dengan ekstraksi selama 6 jam menggunakan destilasi air. Metode uji antibakteri yang digunakan yaitu pengenceran kaldu yang dijelaskan dalam Manual of Clinical Microbiology.	Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa Klebsiella pneumoniae Staphylococcus aureus	250 g/ml 250 g/ml 500 g/ml 250 g/ml	-	(Chang dkk, 2001)
7.	Kombinasi minyak atsiri masoyi dan kayu manis	Kombinasi 5% masoyi dan 10% kayu manis	Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode disc diffusion (Kirby-Bauer Test).	Escherichia coli ATCC 2736 Staphylococcus aureus ATCC 6676 Pseudomonas aeruginosa ATCC 78633	-	1,06 ± 0,15 cm 1,07±0,07 cm 1,32 ± 0,06 cm	(Rollando dkk, 2010)
8.	Minyak atsiri serai wangi (Cymbopogon bernadus L.)	1000 µg/well	Minyak atsiri diekstraksi dengan destilasi uap dan didestilasi selama 4 jam dengan suhu 100 °C. Aktivitas antibakteri ditentukan menggunakan metode difusi sumur agar.	Staphylococcus aureus Escherichia coli	-	4.39 mm 3.69 mm	(Sefriyanti dkk, 2020)
9.	Minyak atsiri rimpang jeringau (Acorus calamus Linn.)	10%	Minyak atsiri didapatkan dengan destilasi. Uji aktivitas antibakteri dan penentuan KHM dilakukan dengan metode sumur difusi sumur agar.	Escherichia coli Staphylococcus aureus	4%: 6.67 mm 0,4%: 8.83 mm	11.33 mm 13.57 mm	(Rita dkk, 2017)
10.	Minyak atsiri Piper gibbilimbium	50%	Minyak atsiri diperoleh dengan distilasi air selama 4 jam. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram.	Escherichia coli Bacillus subtilis Staphylococcus aureus	-	7 mm 10 mm 15 mm	(Jamal dkk, 2011)
11.	Minyak atsiri ranting, kulit buah dan daun jeruk purut (Citrus hystrix DC)	Ranting dan kulit buah: 300 µl/ml Daun: 500 µl/ml	Minyak atsiri daun dan kulit buah diperoleh dari Laboratorium Kimia Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dan minyak atsiri ranting diperoleh dari produsen minyak atsiri jeruk purut dari Tulungagung. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumur.	Klebsiella pneumoniae ATCC	-	8.55 mm dan 11.62 mm 2.36 mm	(Jamaludin dkk, 2017)
12.	Minyak atsiri bunga cengkeh (Syzygium arimaticum)	2% 4%	Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumur agar.	Bacillus subtilis Staphylococcus aureus Pseudomonas aeruginosa Escherichia coli	-	18.66 mm 17 mm 19.83 mm 20.33 mm	(Radiastuti dkk, 2011)

Berdasarkan penelusuran literatur yang telah dilakukan, tidak ditemukan artikel yang membahas tentang penggunaan minyak atsiri sebagai pengobatan untuk gangren diabetik. Pada dasarnya penggunaan minyak atsiri lebih banyak digunakan sebagai aromaterapi. Namun telah banyak penelitian yang menyatakan bahwa minyak atsiri memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan juga antibakteri. Dan telah

banyak penelitian mengenai pemanfaatan minyak atsiri sebagai antibakteri dalam sediaan-sediaan farmasi seperti dibuat dalam sediaan gel, emulgel, krim, dan salep. Aiyegoro dan Okoh (2009), melaporkan adanya kandungan antimikroba dalam berbagai minyak atsiri. Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau

terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Inna dan Priskasari (2010), menyatakan bahwa umumnya kandungan utama minyak atsiri adalah senyawa sinamaldehida dan eugenol. Kandungan tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri. Mekanisme penghambatan bakteri oleh minyak atsiri melibatkan beberapa aksi dan hal ini dimungkinkan karena sifat hidrofobitasnya. Kandungan minyak atsiri dapat mempengaruhi lapisan lipid bilayer membran sel sehingga menjadikannya lebih permeabel, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel vital. Penurunan aktivasi enzim bakteri juga merupakan mekanisme aksi penghambatan bakteri oleh minyak atsiri.

Dari 12 literatur diketahui ada beberapa minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri kuat bahkan ada yang sangat kuat. Davis dan Stout (1971) mengatakan bahwa bila memiliki daerah hambat 20 mm atau lebih berarti memiliki kekuatan antibakteri sangat kuat, bila daerah hambatan yang dimiliki berkisar 10-20 mm berarti kuat, bila daerah hambatan 5-10 mm berarti sedang dan bila daerah hambatannya 5 mm atau kurang maka aktivitas antibakteri tergolong lemah.

Penelitian yang dilakukan oleh Eftekhar dkk (2009) menunjukkan bahwa minyak atsiri *Satureja spicigera* dengan konsentrasi 4 mg/cakram menggunakan metode cakram disk dapat menghambat bakteri *Bacillus subtilis* (ATCC 465), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), dan *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 10031) dengan kekuatan antibakteri sangat kuat dimana diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 20-30 mm. Diameter zona hambat yang paling tinggi yaitu pada bakteri *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini juga sama dengan penelitian yang dilakukan Eftekhar dkk pada tahun 2011 yang menunjukkan bahwa pada minyak atsiri *Zataria multiflora* Boiss dengan konsentrasi 7,2 mg/cakram menggunakan metode cakram disk dapat menghambat bakteri *Klebsiella pneumonia*

dari isolat urin, *Bacillus subtilis* (ATCC 465), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Klebsiella pneumonia* (ATCC 10031), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) dengan kekuatan antibakteri juga sangat kuat dimana diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 24,3-30 mm dengan diameter zona hambat yang paling tinggi yaitu pada bakteri *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.

Dan untuk uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumur agar pada penelitian yang dilakukan oleh Nakamura (1999) menunjukkan bahwa minyak atsiri dari *Ocimum gratissimum* dengan konsentrasi 24 mg/100 ml dan 48 mg/100 ml dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), dan *Klebsiella* sp dengan kekuatan antibakteri kuat dimana diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 16-21 mm. Diameter zona hambat yang paling tinggi yaitu pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Dan pada penelitian yang dilakukan oleh Radiastuti dkk (2011) menunjukkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh dengan konsentrasi 2% dan 4% dapat menghambat bakteri *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* dengan kekuatan antibakteri kuat dimana diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 18,66-20,33 mm dengan diameter zona hambat yang paling tinggi yaitu pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*.

Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai aktivitas antibakteri dari minyak atsiri baik terhadap bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif namun belum ada penelitian untuk melihat aktivitas antibakteri minyak atsiri dari tanaman herbal terhadap bakteri penyebab gangren diabetik.

## ■ Kesimpulan

1. Minyak atsiri dari tanaman herbal yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab gangren diabetik yaitu minyak atsiri *Cymbopogon citratus*, *Juglans regia* L, *Zataria multiflora* Boiss, *Ocimum gratissimum* L, *Satureja spicigera*,

*Cinnamomum osmophloeum*, kombinasi minyak atsiri masoyi dan kayu manis, serai wangi (*Cymbopogon bernardus* L), rimpang jeringau (*Acorus calamus* Linn), *Piper gibbilimum* C, jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium arimaticum*).

2. Minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri sangat kuat yaitu minyak atsiri *Zataria multiflora* Boiss dan minyak atsiri *Satureja spicigera*, serta minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri kuat yaitu minyak atsiri *Ocimum gratissimum* dan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium arimaticum*).

#### ■ Daftar Pustaka

- [1] Aiyegoro, A.O., Afolayan, A. J., & Okoh, A.I. 2009. In Vitro Antibacterial Activities of Crude Extracts of The Leaves of *Helichrysum longifolium* In Combination with Selected Antibiotics. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 3 (6), 293-300.
- [2] Chang, S. T., Chen, P. F., & Chang, S. C. 2001. Antibacterial Activity of Leaf Essential Oils and Their Constituents from *Cinnamomum osmophloeum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 77 (1), 123-127.
- [3] Davis, W. W. dan Stout, T. R. 1971. Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*, 22 (4), 666-670.
- [4] Eftekhar, F., Raei, F., Yousefzadi, M., Ebrahimi, S. N., & Hadian, J. 2009. Antibacterial Activity and Essential Oil Composition of *Satureja spicigera* from Iran. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 64 (1-2), 20-24.
- [5] Eftekhar, F., Zamani, S., Yousefzadi, M., Hadian, J., & Nezhadebrahimi, S. 2011. Antibacterial Activity of *Zataria multiflora* Boiss Essential Oil Against Extended Spectrum  $\beta$  Lactamase Produced by Urinary Isolates of *Klebsiella pneumonia*. *JJM*, 4 (1), 43-49.
- [6] IDF. 2017. *International Diabetes Federation, Diabetes Atlas (8th Edition)*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [7] Inna, M., Atmania, N., & Priskasari, S. 2010. Potential Use of *Cinnamomum burmanii* Essential Oil-Based Chewing Gum as Oral Antibiofilm Agent. *Journal of Dentistry Indonesia*, 17 (3), 80-86.
- [8] Jamal, Y., Fathoni, A., & Keim, A. P. 2011. Komposisi Kimia dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri *Piper gibbilimum* C. DC.: Piperaceae. *Berkala Penelitian Hayati*, 16 (2), 179-183.
- [9] Jamaludin, N., Pulungan, M. H., & Warsito, W. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap *Klebsiella pneumoniae* ATCC. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6 (2), 61-66.
- [10] Naik, M. I., Fomda, B. A., Jaykumar, E., & Bhat, J. A. 2010. Antibacterial Activity of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Oil Against Some Selected Pathogenic Bacterias. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3 (7), 535-538.
- [11] Nakamura, C. V., Ueda-Nakamura, T., Bando, E., Melo, A. F. N., Cortez, D. A. G., & Dias Filho, B. P. 1999. Antibacterial Activity of *Ocimum gratissimum* L. Essential Oil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94 (5), 675-678.
- [12] Priyanto. 2008. *Farmakologi Dasar untuk Mahasiswa Keperawatan dan Farmasi*. Depok: Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi
- [13] Radiastuti, N., Sukandar, D., & Khotimah, F. K. 2011. Efektivitas Antibakteri Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium arimaticum*) Terhadap *B. subtilis*, *B. cereus*, *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* serta Isolasi Senyawa Aktifnya. *Berkala Penelitian Hayati Edisi Khusus*, 4C (31-35).
- [14] Rather, M. A., Dar, B. A., Dar, M. Y., Wani, B. A., Shah, W. A., Bhat, B. A., & Qurishi, M. A. 2012. Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities of the Leaf Essential Oil of *Juglans regia* L. and Its Constituents. *Phytomedicine*, 19 (13), 1185-1190.
- [15] Rita, W. S., Suirta, I. W., & Utami, P. P. P. 2017. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* Linn.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 5 (2), 130-136.
- [16] Rizal. 2009. Pola Kuman dan Kepekaannya di Rumah Sakit Dr. Oen Solo Baru Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 36 (5).
- [17] Rollando, R., & Sitepu, R. 2018. Efek Antibakteri dari Kombinasi Minyak Atsiri Masoyi dan Kayu Manis. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8 (1), 26-33.

- [18] Sefriyanti, A. J., & Alimuddin, A. H. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon bernardus* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8 (4).
- [19] Susanto, Y., et al. 2009. Efek Serbuk Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl Ex de Willd) Terhadap Waktu Penutupan Luka pada Mencit Jantan Galur Balb/c yang Diinduksi Aloksan. *JKM*, 8 (2), 121-12.
- [20] Sutjahjo, A. 2013. Kuman dan Uji Kepekaan Antibiotik. *JICP*, 20 (1), 20-24.