

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ZAITUN (*OLEA EUROPAEA L.*) JENIS EXTRA VIRGIN TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Annisa Salsabilah Salam¹, Rachmat Faisal Syamsu^{2*}, Dzul Ikram³, Yusriani Mangarengi⁴, Amrizal Muchtar⁵

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia¹

Bagian IKM-IKK Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia²

Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia³

Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia^{4,5}

*Corresponding Author : rachmatfaisal.syamsu@umi.ac.id

ABSTRAK

Staphylococcus aureus adalah flora normal kulit yang mampu menjadi patogen dan menyebabkan infeksi kulit ringan maupun infeksi berat dengan tanda khas peradangan, abses, dan nekrosis. Bakteri *Staphylococcus aureus* resisten terhadap banyak antibiotik sehingga menimbulkan masalah terapi terhadap infeksi, seperti MRSA (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*). Minyak zaitun diketahui mengandung senyawa yang mampu menghambat bahkan membunuh bakteri, yaitu oleuropein, hidroksitirosol dan tirosol, flavonoid, dan minyak atsiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak zaitun (*Olea europaea L.*) jenis *Extra Virgin* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian dilakukan dengan *true experimental post test* menggunakan metode *disc diffusion* (metode *Kirby Bauer*) untuk melihat efektivitas minyak zaitun jenis *Extra Virgin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dilakukan uji identifikasi bakteri menggunakan pewarnaan gram, uji katalase metode *slide*, uji katalase metode tabung, dan uji koagulase. Tampak bakteri berbentuk bulat dan berwarna ungu (gram positif) yang bergerombol seperti gambaran rantai anggur, gambaran hasil positif untuk bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji katalase metode *slide* dan tabung terinterpretasi positif. Hasil dari penelitian ini diperoleh rata-rata zona hambat minyak zaitun *extra virgin* sebesar 2,64 mm (media 1), 2,62 mm (media 2), 1,94 mm (media 3), dan 1,36 mm (media 4) dengan interpretasi resisten. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* mampu dihambat dengan minyak zaitun (*Olea europaea L.*) jenis *Extra Virgin*, namun daya hambat sangat lemah.

Kata kunci : antibakteri, EVOO, minyak zaitun, *staphylococcus aureus*, zona hambat

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a normal skin flora that is capable of becoming a pathogen and causing mild or severe skin infections with typical signs of inflammation, abscesses and necrosis. *Staphylococcus aureus* bacteria are resistant to many antibiotics, causing problems in treating infections, such as MRSA (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*). Olive oil is known to contain compounds that can inhibit and even kill bacteria, namely oleuropein, hydroxytyrosol and tyrosol, flavonoids, and essential oils. The aim of this research was to determine the antibacterial activity of Extra Virgin olive oil (*Olea europaea L.*) against *Staphylococcus aureus* bacteria. The research was carried out using a true experimental post test using the disc diffusion method (*Kirby Bauer* method) to see the effectiveness of Extra Virgin olive oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.. Bacterial identification test performed with gram staining, catalase tests slide method, catalase tests tube method, and coagulase tests. Round and purple (gram positive) bacteria appear clustered like a picture of a grape chain, a positive result picture for *Staphylococcus aureus* bacteria. The catalase test of the slide and tube method is positive. The results of this study showed that the average inhibition zone for extra virgin olive oil was 2.64 mm (media 1), 2.62 mm (media 2), 1.94 mm (media 3), and 1.36 mm (media 4).) with a resistant interpretation. The growth of *Staphylococcus aureus* bacteria can be inhibited with Extra Virgin olive oil (*Olea europaea L.*), but the inhibitory power is very weak.

Keywords : antibacterial, EVOO, inhibition zone, olive oil, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan flora normal kulit namun bersifat patogen pada host yang rentan dan mampu menyebabkan berbagai infeksi, seperti keracunan makanan, infeksi kulit ringan, atau infeksi berat (Nuryah et al., 2019, Jawetz, 2008). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif. Pengobatan terhadap bakteri ini masih sukar karena terdapat *strain* yang resisten terhadap berbagai obat, seperti MRSA (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*) (Taylor et al., 2023). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang mudah resisten terhadap banyak antibiotik sehingga berdampak pada masalah terapi dalam pengobatan penyakit infeksi (Jawetz et al., 2008).

Extra Virgin Olive Oil (EVOO) adalah minyak yang diekstraksi dengan pengepresan mekanis dari buah pohon zaitun (*Olea europaea L.*) (Ray et al., 2019). EVOO memiliki jumlah polifenol yang jauh lebih tinggi daripada minyak zaitun olahan. *Extra Virgin Olive Oil* mengandung sekitar 500 mg/L polifenol (Gorzynik et al., 2018). Aktivitas antibakteri pada EVOO disebabkan oleh adanya kandungan senyawa polifenolik berupa polifenol, flavonoid, oleuropein, dan minyak atsiri yang memiliki efek farmakologis terhadap aktivitas mikroba (Sahin, 2017).

Kandungan minyak zaitun pada konsentrasi yang berbeda dalam sediaan nanogel memiliki efek berbeda dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Lilies, 2021). Ekstrak kunyit dalam sediaan EVOO merek Borges memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi yang berbeda memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Yuni, 2022).

Kontrol positif dalam penelitian ini adalah siprofloksasin. Berdasarkan hasil penelitian Jamilatun (2019), diketahui bahwa *Staphylococcus aureus* Isolat Kolam Renang Kota Tangerang masih sensitif terhadap empat antibiotik dengan rata-rata diameter zona hambat: 25 mm untuk ampisilin, 32 mm untuk siprofloksasin, 30 mm untuk tetrasiklin, 26 mm untuk oksasillin. Antibiotik paling efektif digunakan untuk pengobatan adalah siprofloksasin karena memiliki zona hambat terluas. Dalam penelitian Jamilatun (2019), fosfomisin juga diteliti, namun beberapa isolat sudah mengalami resistensi sehingga fosfomisin kurang efektif digunakan untuk pengobatan *Staphylococcus aureus*. Penelitian Ningsih dkk (2016) mendapatkan siprofloksasin sensitif untuk *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 27,33 mm karena siprofloksasin mampu menghambat replikasi DNA dengan cara berikatan pada enzim girase DNA. Enzim ini sangat penting untuk prosedur sintesis, replikasi, perbaikan, dan transkripsi, dan akibatnya, girase dapat dianggap sebagai target yang baik untuk agen antibakteri dan antibiotik termasuk asam nalidiksat, serta fluorokuinolon seperti siprofloksasin (Khameneh, 2019).

Senyawa fenolik dalam minyak zaitun sebagian besar adalah glisida (misalnya, oleuropein), alkohol dan fenol (tirosol, hidrositirosol), dan juga flavonoid (Gorzynik, 2018). Kandungan oleuropein dalam minyak zaitun memiliki aktivitas antibakteri dan diperoleh zona hambat pada konsentrasi yang berbeda dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Fanni, 2022). Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat zona hambat minyak zaitun pada konsentrasi 100% dengan hambatan 10,55 mm/inch pada percobaan 1 dan 11,55 mm/inch pada percobaan. Senyawa fenol mempunyai efek sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan koagulasi sitoplasma sehingga terjadi lisis sel (Sudarmi, 2017). EVOO mengandung minyak atsiri sebagai senyawa aktif turunan fenol dan flavonoid memiliki gugus hidroksil (-OH) dan karbonil yang dapat mempermudah proses pengikatan situs aktif enzim dan mengubah metabolisme enzim yang berpengaruh pada aktivitas antibakteri (Macwan, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, minyak zaitun mampu menghambat pertumbuhan bakteri, namun belum mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*,

sehingga minyak zaitun termasuk bakteriostatik. Bakteriostatik adalah suatu bahan yang menghambat pertumbuhan bakteri (Boleng, 2015). Melihat potensi minyak zaitun jenis *extra virgin* sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, penelitian ini bermaksud untuk melihat zona hambat EVOO sebagai antibakteri.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian *true experimental post test* dengan menggunakan metode *disc diffusion* (metode *Kirby Bauer*) untuk melihat efektivitas dari *Extra Virgin Olive Oil* atau EVOO (*Olea europaea L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November tahun 2023 di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Makassar dengan pengantar etik. Pengambilan *Extra Virgin Olive Oil* atau EVOO (*Olea europaea L.*) merek Borges dari *supermarket* Farmers Market Makassar merek Borges dan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Sampel penelitian ini menggunakan *Extra Virgin Olive Oil* atau EVOO (*Olea europaea L.*) merek Borges yang dibagi ke dalam empat wadah berlabel 1, 2, 3, dan 4. Variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah *Extra Virgin Olive Oil* atau EVOO (*Olea europaea L.*). Variabel *independent* dalam penelitian ini adalah zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* dengan bukti uji pewarnaan gram, katalase, dan koagulase. Pengujian dan identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan pada bulan November di Laboratorium UP3M Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia dengan melakukan pewarnaan gram, uji katalase, dan uji koagulase. Bakteri yang diujikan diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dengan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dalam medium NA.

Extra Virgin Olive Oil (EVOO) dibagi ke empat wadah berbeda berlabel 1, 2, 3, dan 4. Akuades sebagai kontrol negatif, larutan siprofloksasin 5µg sebagai kontrol positif, masing-masing diteteskan pada cawan petri MHA yang telah ditanami bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemudian cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Pengamatan dilakukan setelah 1x24 jam. Diamati zona hambat yang terbentuk di sekitar lubang kemudian diukur diameter zona hambat dalam satuan milimeter (mm) secara horizontal dan vertikal dengan menggunakan jangka sorong (Wangkanusa et al., 2016). Zona bening yang muncul di sekitar zat antimikroba menunjukkan kekuatan penghambatan terhadap pertumbuhan suatu mikroorganisme yang ditandai dengan adanya diameter zona hambat yang transparan (Yustinasari et al., 2019). Dilakukan pengukuran diameter zona bening dari masing-masing konsentrasi setelah 1x24 jam masa inkubasi. Diameter diukur secara horizontal dan vertikal. Kedua diameter tersebut ditambahkan dan dihitung nilai rata-ratanya sehingga didapatkan nilai diameter zona hambat (Wangkanusa et al., 2016). Data yang ada kemudian dianalisa dengan mengategorikan rata-rata zona hambat yang diperoleh sesuai kriteria zona hambat.

HASIL

Uji Daya Hambat Minyak Zaitun Jenis *Extra Virgin*

Uji daya hambat antibakteri minyak zaitun (*Olea europaea L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan perlakuan terhadap minyak zaitun yang dibagi ke dalam empat wadah dengan label 1, 2, 3 dan 4. Kontrol positif menggunakan siprofloksasin dan kontrol negatif menggunakan akuades. Hasil dari uji daya h

ambat minyak zaitun terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 1.

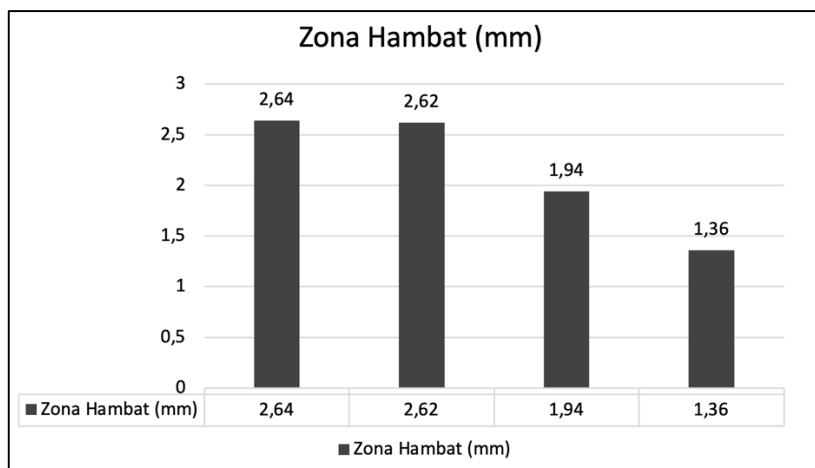
Tabel 1. Zona Hambat Minyak Zaitun dan Kontrol Positif

	1	2	3	4	+
D _V	8,99 mm	8,78 mm	8,13 mm	7,88 mm	26,46 mm
D _H	8,80 mm	8,88 mm	8,35 mm	7,37 mm	25,61 mm
D _C	6,25 mm	6,21 mm	6,30 mm	6,26 mm	6,36 mm

Hasil pengukuran uji daya hambat dapat dilihat pada tabel 2 dan grafik 1.

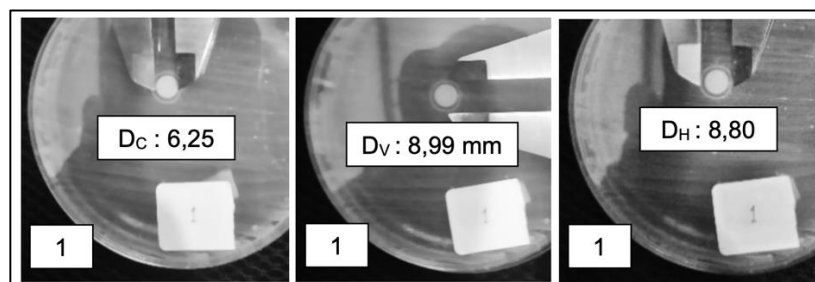
Tabel 2. Hasil Uji Daya Hambat

Bahan Penelitian	Media	Rerata Zona Hambat	Interpretasi Zona Hambat
Minyak Zaitun (<i>Olea europaea L.</i>)	1	2,64 mm	Resisten
	2	2,62 mm	Resisten
	3	1,94 mm	Resisten
	4	1,36 mm	Resisten
Kontrol Positif Siprofloksasin	+	19,66 mm	Intermedia
Kontrol Negatif Akuades	-	-	-

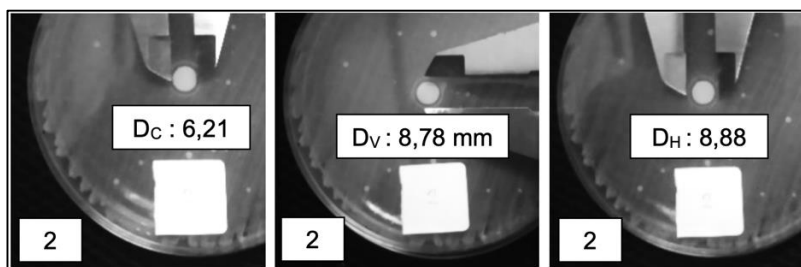


Grafik 1. Perbandingan Diameter Zona Hambat Media 1, 2, 3, 4

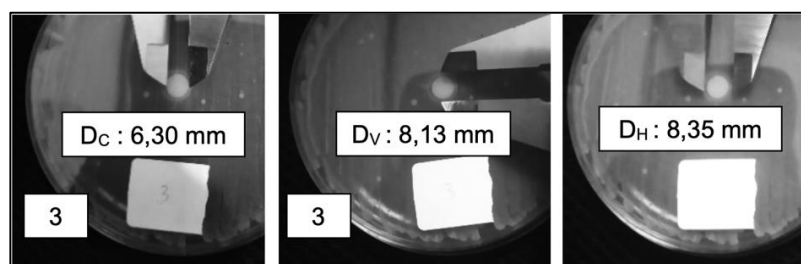
Berdasarkan tabel 2 dan grafik 1, diperoleh aktivitas antibakteri dari minyak zaitun jenis *Extra Virgin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Terbentuk rata-rata zona hambat sebesar 2,64 mm pada media 1 (resisten), 2,62 mm pada media 2 (resisten), 1,94 mm pada media 3 (resisten), dan 1,36 mm pada media 4 (resisten). Terdapat perbedaan di masing-masing media dengan interpretasi resisten. Zona hambat yang terbentuk pada daerah sekitar kertas cakram dapat dilihat pada gambar 1 – gambar 5.



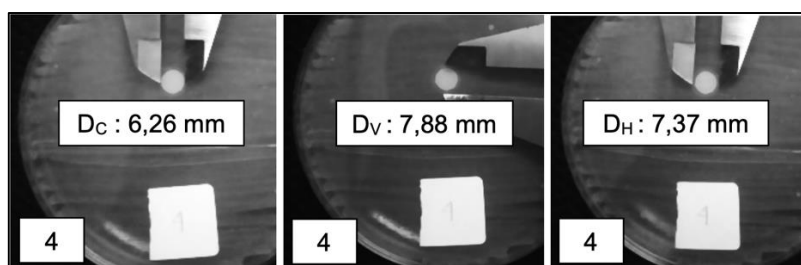
Gambar 1. Zona Hambat EVOO Media 1



Gambar 2. Zona Hambat EVOO Media 2

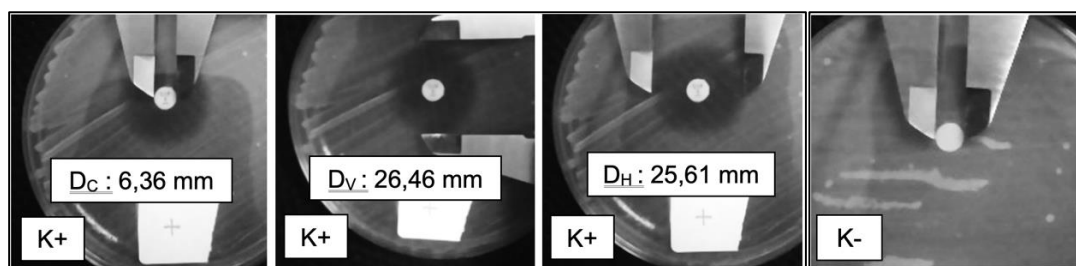


Gambar 3. Zona Hambat EVOO Media 3



Gambar 4. Zona Hambat EVOO Media 4

Hasil uji daya hambat konsentrasi positif dihitung dengan pengukuran rumus perhitungan diameter zona hambat dengan rerata zona hambat 19,66 mm (intermedia) dan kontrol negatif dengan akuades tidak terdapat zona hambat. Zona hambat yang terbentuk pada daerah sekitar kertas cakram dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Zona Hambat Siprofloksasin (Kontrol Positif) dan Akuades (Kontrol Negatif)

PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh rata-rata zona hambat sebesar 2,64 mm pada media 1 (resisten), 2,62 mm pada media 2 (resisten), 1,94 mm pada media 3 (resisten), dan 1,36 mm pada media 4 (resisten). Terdapat perbedaan di masing-masing media dengan interpretasi resisten. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, minyak zaitun mampu menghambat pertumbuhan bakteri, namun belum mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga minyak zaitun termasuk bakteriostatik. Bakteriostatik adalah suatu bahan yang menghambat pertumbuhan bakteri (Boleng, 2015). Statik adalah akhiran untuk menunjukkan bahwa zat yang dipakai mampu mencegah pertumbuhan organisme tetapi tidak membunuhnya (Jawetz, 2016).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Yuni tahun 2022 yang memanfaatkan minyak zaitun dengan mengombinasikan kunyit dan minyak zaitun menjadi ekstrak herbal oil dengan hasil terdapat aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Ekstrak herbal oil memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh pada konsentrasi 40% sebesar 3,9 mm. Hasil penelitiannya menunjukkan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstraksi kunyit dalam pelarut minyak zaitun merek Borges pada masing-masing konsentrasi secara berurutan yaitu sebesar 1,7 mm, 3,3 mm, 3,6 mm dan 3,9 mm (Yuni, 2022).

Penelitian lainnya tahun 2022 oleh Fanni menyatakan kandungan oleuropein yang merupakan kandungan senyawa minyak zaitun menunjukkan bahwa minyak zaitun memiliki aktivitas antibakteri yang telah didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan kandungan oleuropein memiliki daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat zona hambat minyak zaitun pada konsentrasi 100% dengan hambatan 10,55 mm/inch pada percobaan 1 dan 11,55 mm/inch pada percobaan 2 (Fanni, 2022). Senyawa dalam minyak zaitun yaitu polifenolik berupa flavonoid, oleuropein, dan minyak atsiri diketahui memiliki efek farmakologis terhadap aktivitas mikroba (Sahin, 2017). Senyawa fenolik dalam minyak zaitun sebagian besar adalah glisida (misalnya, oleuropein), alkohol dan fenol (tirosol, hidroksitirosol), dan juga flavonoid (Gorzynik et al., 2018). Senyawa fenolik dalam EVOO (213-450 mg/kg) meliputi hidroksitirosol dan tirosol (10,2-208 mg/kg) sebagai senyawa hasil hidrolisis oleuropein (turunan sekoiridoid) (Jimenez et al., 2020). Senyawa fenol mempunyai efek sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan koagulasi sitoplasma sehingga terjadi lisis sel (Sudarmi et al., 2017).

Penemuan ini diharapkan dapat menjadikan minyak zaitun untuk dikonsumsi manusia sebagai bantuan pengobatan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, namun belum bisa dijadikan alternatif pengobatan dikarenakan hasil uji antibakteri minyak zaitun yang diperoleh masih resisten.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai aktivitas antibakteri minyak zaitun jenis *extra virgin*, dapat disimpulkan bahwa rata-rata zona hambat diperoleh sebesar 2,64 mm pada media 1 (resisten), 2,62 mm pada media 2 (resisten), 1,94 mm pada media 3 (resisten), dan 1,36 mm pada media 4 (resisten) dengan artian pertumbuhan bakteri mampu dihambat, namun daya hambat sangat lemah. Sedangkan kontrol positif siprofloksasin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh hasil rata-rata zona hambat 19,66 mm (intermedia) dan kontrol negatif akuades tidak diperoleh zona hambat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah mendoakan, mendukung, membimbing, serta membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini, sehingga penelitian ini bisa terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, Lilies Wahyu, dan Wulandari. 2021. Formulasi Sediaan Nanogel Minyak Zaitun Sebagai Antiacne. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang.
- Boleng, Didimus Tanah. 2015. Bakteriologi: Konsep-Konsep Dasar. Malang: Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang.

- Gorzynik-Debicka, M., Przychodzen, P., Cappello, F., Kuban-Jankowska, A., Marino Gammazza, A., Knap, N., Wozniak, M., Gorska-Ponikowska. 2018. Potential Health Benefits of Olive Oil and Plant Polyphenols. *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI. <https://doi.org/10.3390%2Fijms19030686>.
- Jamilatun, M. 2019. Uji Resistensi Antibiotik *Staphylococcus aureus* Isolat Kolam Renang. *Jurnal Biomedika*. Volume 12 Nomor 01. <https://doi.org/10.31001/biomedika.v12i1.462>.
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Jakarta: Salemba Medika.
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 25. Jakarta: Salemba Medika.
- Jimenez L., C., Carpena, M., Lourenço, L. C., Gallardo, G. M. M., Lorenzo, J., Barba, F. J., Prieto, M. A., & Simal-Gandara, J. 2020. Bioactive Compounds and Quality of Extra Virgin Olive Oil. *MDPI Journals. Foods*, 9(8). <https://doi.org/10.3390%2Ffoods9081014>.
- Khameneh, B. dkk. 2019. Review on Plant Antimicrobials: A Mechanistic Viewpoint. *BMC Journals*. <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0559-6>.
- Macwan, S., Aparnathi, K. D., & Prajapati, J. 2016. Essential Oils of Herbs and Spices: Their Antimicrobial Activity and Application in Preservation of Food Essential Oils of Herbs and Spices: Their Antimicrobial Activity and Application in Preservation of Food. *Journal Microbiology Application Science*. 885-901. <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.505.092>.
- Nuryah, Atik, dkk. 2019. Prevalensi dan Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* di RSUD Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Magister Farmasi Klinik. Fakultas Farmasi. Universitas Gadjah Mada. Majalah Farmaseutik Vol. 15 No. 2: 123-129*. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v15i2.47911>.
- Rahma, Fanni. T., Adityaningsari, P., Arifandi, F. 2022. Uji Daya Hambat Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Dan Minyak Zaitun Dari Berbagai Merek Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam. *Fakultas Kedokteran Universitas YARSI. Jakarta. Indonesia*.
- Ray, N.B., Hilsabeck, K.D., Karagiannis, T.C., McCord, D.E. 2019. Bioactive Olive Oil Polyphenols in the Promotion of Health. In *The Role of Functional Food Security in Global Health*; Singh, R.B., Watson, R.R., Takahashi, T., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813148-0.00036-0>.
- Sahin, S., & Bilgin, M. 2017. Olive tree (*Olea europaea* L.) Leaf as A Waste byProduct of Table Olive and Olive Oil Industry: A Review. *Journal Science Food Agric*. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8619>.
- Sudarmi K, Darmayasa I.B.G, Muksin I.K. 2017. Uji Fitokimia dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Prodi Biologi FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran Bali*. <https://doi.org/10.24843/JSIMBIOSIS.2017.v05.i02.p03>.
- Taylor, Tracey A. dan Unakal, Chandrashekhar G. 2023. *Staphylococcus aureus* Infection. *NCBI*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/#article-29453.r4>
- Wangkanusa, D. dkk. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Prasman (*Eupatorium Triplinerve Vahl.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Pharmacon*. Vol. 5 No. 4. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.14003>.
- Yustinasari, L. R., & Yunita, M. N. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak nHeksana dan Kloroform Daun Sirsak (*Annona muricate* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 60–65. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.60-65>.