



JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e-ISSN : 2597-9531

p-ISSN : 2597-9523



Uji Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linnaeus) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sutriswanto¹, Fifi Kurniawati¹, Endah Sulistiyowati¹, Syopingi¹

¹ Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Pontianak

email: isutriswanto@gmail.com

Submitted: 18 Oktober 2023; Accepted: 28 November 2023;

Published: 28 November 2023

Abstract

Herbal plants are plants that have a function in health as medicine. There are lots of plants that can be used as herbal medicine, one of which is the basil plant. Basil leaves contain chemical compounds including saponins, flavonoids, tannins and essential oils. The main ingredient in basil is essential oil. The essential oil of basil has the potential as an antibacterial. The purpose of this study was to analyze the effectiveness of basil leaf essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria based on the standard antibiotic inhibition zone according to CLSI. This study used a quasi-experimental research design (Quasy Experiment) with a purposive sampling technique. The population of this research is basil (*Ocimum sanctum* Linnaeus). The samples used were basil essential oil concentrations of 30%, 32%, 34%, 36%, 38%, 40%, 42%, 44% and 46%. Then tested the antibacterial activity using the diffusion method. Based on research the average inhibition zone at a concentration of 30% inhibition zone formed was 15 mm, 32% concentration was 18 mm, 34% concentration was 16.67 mm, 36% concentration was 15.67 mm, 38% concentration was 17.67 mm, 40% concentration was 22.33 mm, 42% concentration was 16.33 mm, 44% concentration was 18 mm, 46% concentration of 21.33 mm. The conclusion in this study is that there is effectiveness of basil leaf essential oil with the interpretation of Sensitive results in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria by the diffusion method based on the standard antibiotic inhibition zone according to CLSI.

Keywords: Basil leaves, Essential oil, *Staphylococcus aureus*

Abstrak

*Tanaman herbal adalah tanaman yang memiliki fungsi dalam kesehatan sebagai obat. Terdapat banyak sekali tanaman yang dapat dijaikan sebagai obat herbal, salah satunya adalah tanaman kemangi. Daun kemangi memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Kandungan paling utama pada kemangi yaitu minyak atsiri. Minyak atsiri dari kemangi ini berpotensi sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas minyak atsiri daun kemangi dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus**

berdasarkan standar zona hambat antibiotik menurut CLSI. Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen kuasi (*Quasy Experiment*) dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Populasi penelitian ini tanaman kemangi (*Ocimum sanctum Linnaeus*). Sampel yang digunakan adalah minyak atsiri daun kemangi konsentrasi 30%, 32%, 34%, 36%, 38%, 40%, 42%, 44% dan 46%. Kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi. Berdasarkan penelitian rata-rata zona hambat pada konsentrasi 30% zona hambat yang terbentuk sebesar 15 mm, konsentrasi 32% sebesar 18 mm, konsentrasi 34% sebesar 16,67 mm, konsentrasi 36% sebesar 15,67 mm, konsentrasi 38% sebesar 17,67 mm, konsentrasi 40% sebesar 22,33 mm, konsentrasi 42% sebesar 16,33 mm, konsentrasi 44% sebesar 18 mm, konsentrasi 46% sebesar 21,33 mm. Kesimpulan pada penelitian ini adalah terdapat efektivitas minyak atsiri daun kemangi dengan interpretasi hasil *Sensitive* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi berdasarkan standar zona hambat antibiotik menurut CLSI.

Kata Kunci: Daun Kemangi, Minyak Atsiri, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Tanaman herbal adalah tanaman yang memiliki fungsi dalam kesehatan sebagai obat. Tanaman yang masuk dalam kategori tanaman herbal menjadi salah satu bentuk secara alternatif. Sudah banyak obat-obatan yang dibuat berbahan dasar dari herbal. Obat herbal relatif lebih kecil memberikan efek samping dibandingkan obat sintesis yang dapat memberikan efek samping, sehingga pengobatan dengan obat herbal dirasa lebih banyak dicari oleh banyak masyarakat (Kartika, 2020). Karena dari bahan-bahan yang alami, tidak seperti obat-obatan sintesis yang dapat memberikan efek samping baik secara langsung maupun setelah waktu yang lama (Wulandari et al., 2017). Akan tetapi tetap diperlukan ketepatan penggunaannya untuk menimalisir efek sampingnya, yakni: kebenaran obat, ketepatan dosis, ketepatan waktu penggunaan, ketepatan cara penggunaan, tidak disalahgunakan, dan ketepatan pemilihan obat untuk penyakit tertentu (Sumayyah & Salsabila, 2017). Selain harganya lebih terjangkau, tanaman herbal juga mudah didapat disekitar. Terdapat banyak sekali tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat herbal, salah satunya adalah

tanaman kemangi.

Kemangi yang memiliki nama latin *Ocimum sanctum* dan termasuk famili *Lamiaceae* ini diyakini berasal dari Asia tropis. Kemangi merupakan tanaman yang tumbuh sepanjang tahun dengan cara tumbuh liar di tepi jalan hingga di tepi kebun. Tanaman ini tumbuh di tempat terbuka dan tanaman ini dapat tumbuh diketinggian 300 meter di atas permukaan laut (MPDL) (Kartika, 2020). Tanaman kemangi berbatang bulat, berbulu berwarna hijau dan kadang keunguan. Memiliki aroma yang khas dengan tinggi tanaman antara 30-70 cm dari permukaan tanah (Santoso, 2019). Bagian dari kemangi yang sering digunakan sebagai obat herbal adalah daunnya. Daun kemangi mengandung senyawa fenolik yang jumlahnya cukup besar (komponen utama minyak atsiri) (Kartika, 2020). Daun kemangi memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Kandungan paling utama pada kemangi yaitu minyak atsiri (Larasati & Apriliana, 2016). Minyak atsiri dari kemangi ini berpotensi sebagai antibakteri (Guntur et al., 2021). Selain sebagai antibakteri, minyak atsiri juga memiliki efek lain seperti aktivitas sebagai anti inflamasi sehingga baik untuk kulit. Salah satu jenis bakteri adalah *Staphylococcus aureus* (Violantika et al., 2020). *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal yang dapat menyebabkan infeksi beragam pada jaringan tubuh seperti infeksi pada kulit

misalnya jerawat dan bisul (Sarlina et al., 2017). Flora normal *Staphylococcus aureus* yang terdapat di saluran napas, kulit dan membran mukosa tergolong patogen untuk manusia sehingga dapat menyebabkan infeksi yang bersifat supuratif. Patogenitas bakteri ini sering dihubungkan dengan infeksi luka bernanah (Kuswiyanto, 2016).

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat. Pengobatan yang umum dilakukan untuk penyembuhan penyakit infeksi akibat aktivitas bakteri adalah dengan mengkonsumsi antibiotik. Namun penggunaan antibiotik terlalu sering atau berlebihan sangat berpotensi untuk menimbulkan resistensi bakteri. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang mudah mengalami resistensi antibiotik (Kurniawan et al., 2021). Untuk mencegah terjadinya resisten bakteri, masyarakat semakin cermat dalam memilih pengobatan yang digunakan dengan kembali memanfaatkan bahan alam yang mempunyai khasiat dalam penyembuhan penyakit infeksi bakteri, salah satunya dengan pemanfaatan daun kemangi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen kuasi (*Quasy Experiment*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Poltekkes Kemenkes Pontianak. Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman kemangi yang diperoleh dari kebun di Kabupaten Sintang. Sampel dalam penelitian ini adalah daun kemangi yang sesuai kriteria yaitu, daun yang masih segar mulai dari pucuk hingga ± 10 cm ke bawah dan daun yang tidak rusak dimakan hama.

Pembuatan Minyak Atsiri Daun Kemangi. Tanaman kemangi yang telah dikumpulkan dan dipetik daunnya dari batang. Selanjutnya dicuci menggunakan air bersih dan ditiriskan, kemudian dicacah. Bahan berupa daun

kemangi sebanyak 12 kg yang telah dicuci bersih dan cacah. Satu kali proses destilasi diperlukan bahan sebanyak 2kg. Daun kemangi sebanyak 2 kg tersebut dimasukkan ke dalam alat destilasi yang berisikan air yang dihubungkan dengan alat pendingin (kondensor) yang terhubung dengan alat pemisah minyak atsiri (penampung destilat). Kemudian lakukan pemanasan di atas kompor. Proses destilasi dilakukan selama ± 4 jam. 2 kg bahan segar menghasilkan $\pm 2-3$ ml minyak atsiri. Jika proses destilasi pertama selesai, keluarkan bahan yang telah melalui proses destilasi tersebut dan masukkan kembali bahan sebanyak 2 kg untuk melakukan proses destilasi ke-2. Dilakukan dua kali destilasi untuk mendapatkan minyak atsiri yang diperlukan untuk satu replikasi. Minyak atsiri yang diperoleh disimpan dalam botol bertutup rapat dan terlindung dari cahaya. Lakukan proses yang sama hingga didapatkan minyak atsiri yang diperlukan.

Pembuatan Konsentrasi Minyak Atsiri Daun Kemangi. Konsentrasi minyak atsiri daun kemangi ditentukan berdasarkan uji pendahuluan yaitu 30%, 32%, 34%, 36%, 38%, 40%, 42%, 44% dan 46%. Larutan sampel dibuat dengan cara dipipet minyak atsiri daun kemangi masing-masing 0,30 ml, 0,32 ml, 0,34 ml, 0,36 ml, 0,38 ml, 0,40 ml, 0,42 ml, 0,44 ml, 0,46 ml kemudian tiap konsentrasi dilarutkan dengan pelarut *Polyethylene glycol 400* hingga add. 1 ml. Kontrol positif menggunakan antibiotik *Ampicillin* dan kontrol negatif menggunakan *Polyethylene glycol 400* 1 ml.

Pembuatan Media. Ditimbang *Mueller Hinton Agar* sebanyak 30,4 gr, masukkan ke dalam erlenmeyer. Ditambah 800 mL aquadest steril pada erlenmeyer tersebut. Dipanaskan sambil dihomogenkan di atas *hot plate* agar terlarut sempurna. Disterilkan ke dalam autoclave dengan suhu 121°C dan

tekanan 1 atm selama 15 menit. Tunggu hingga agak dingin sekitar suhu 40-50°C. Tuangkan sekitar 20 mL media *Mueller Hinton Agar* ke dalam cawan petri steril dan biarkan beku.

Uji Aktivitas Antibakteri. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi, menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Ambil 0,1 mL suspensi menggunakan mikropipet ke dalam suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemudian teteskan di atas permukaan media yang telah memadat. Batang *L/Spreader* diambil kemudian disemprotkan alkohol dan dibakar di atas bunsen beberapa saat, kemudian didinginkan dan ditunggu beberapa detik. Suspensi diratakan menggunakan batang *L/Spreader* pada permukaan media supaya tetesan suspensi merata. Biarkan cawan *Mueller Hinton Agar* di atas meja selama 5-15 menit agar suspensi bakteri meresap ke dalam agar. Penempelan kertas cakram dengan menggunakan pinset, pinset satu persatu kertas cakram yang telah direndam dengan minyak atsiri daun kemangi dengan masing-masing konsentrasi diletakkan pada permukaan agar *Mueller Hinton* kemudian ditekan sedemikian rupa sehingga terjadi kontak yang baik antara cakram dengan agar. Inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam di dalam inkubator.

Pembacaan Hasil. Pembacaan hasil dilakukan setelah selesai masa inkubasi. Diameter zona hambat yang diukur yaitu diameter daerah jernih disekitar kertas cakram antibakteri. Pembacaan/pengukuran diameter zona hambatan dengan beralaskan kertas berwarna gelap atau dengan latar belakang sedikit gelap, dengan mata telanjang, ukur diameter zona hambatan yang terjadi pada cawan agar *Mueller Hinton* menggunakan penggaris. Pengukuran zona hambat ini dilakukan dengan cara mengambil garis horizontal/vertical pada zona bening di

sekitar kertas cakram. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakteri berdasarkan standar zona hambat antibiotik Ampicillin menurut CLSI.

- <11 mm = Resistant
- 12-14 mm = Intermediate
- >15 mm = Sensitive

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan Uji Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linnaeus) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dalam tabel berikut. Tabel 1. Tabel Hasil Pemeriksaan Uji Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Kode Sampel	Replikasi			Rata-rata	Interpretasi Hasil
	R1	R2	R3		
MDK30	14 mm	15 mm	16 mm	15 mm	Sensitive
MDK32	19 mm	16 mm	19 mm	18 mm	Sensitive
MDK34	16 mm	16 mm	18 mm	16,67 mm	Sensitive
MDK36	16 mm	16 mm	15 mm	15,67 mm	Sensitive
MDK38	16 mm	19 mm	18 mm	17,67 mm	Sensitive
MDK40	21 mm	22 mm	24 mm	22,33 mm	Sensitive
MDK42	17 mm	15 mm	17 mm	16,33 mm	Sensitive
MDK44	16 mm	19 mm	19 mm	18 mm	Sensitive
MDK46	22 mm	20 mm	22 mm	21,33 mm	Sensitive

Grafik 1. Hasil Hasil Pengukuran Zona Hambat Minyak Atsiri Daun Kemangi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*



Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa minyak astiri daun kemangi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dapat dilihat dari adanya zona hambat yang terbentuk. Hasil penelitian efektivitas minyak astiri daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi didapati terdapat perbedaan zona

hambat pada setiap konsentrasi. Pada umumnya, diameter zona hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi. Hasil penelitian ini bila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang tidak sesuai, di mana bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan kandungan senyawa pada tumbuhan yang dipengaruhi oleh usia tanaman dan kondisi lingkungan di mana tumbuhan itu tumbuh, meskipun secara kualitatif kandungan senyawanya hampir sama sehingga hasil minyak atsiri yang dihasilkan tiap botol terdapat perbedaan kadar senyawa yang terkandung (Supriatna et al., 2019). Perbedaan usia tanaman mempengaruhi kandungan senyawa yang terkandung, konsentrasi tertinggi kandungan senyawa aktif pada suatu bagian tanaman tergantung umur tanaman (Widaryanto & Azizah, 2018). Waktu panen erat hubungannya dengan pembentukan senyawa aktif dalam bagian tanaman yang dipanen. Tanaman obat dipanen pada saat tanaman memiliki kandungan senyawa aktif dalam kadar optimal yang diperoleh pada umur, bagian tanaman dan waktu tertentu. Tanaman yang mengandung minyak atsiri dipanen pada pagi hari karena molekul minyak atsiri masih stabil sebelum proses fotosintesis berlangsung (Kementrian Kesehatan RI, 2011). Tanaman kemangi dapat dipanen mulai umur 50 hari setelah tanam.

Selain itu juga, (Situmeang et al., 2017) menyatakan bahwa penurunan ukuran zona hambat dapat terjadi karena isolat bakteri sudah masuk fase kematian disebabkan karena kurangnya nutrisi pada media. Grafik pada fase ini menunjukkan penurunan karena nutrisi pertumbuhan berkurang dan kondisi lingkungan pertumbuhan yang tidak mendukung pembentukan sel baru sehingga banyak sel yang mati. Pertumbuhan bakteri dapat terus

berlangsung sepanjang nutrisi dan lingkungan yang dibutuhkan oleh bakteri tersedia. Jika dibandingkan dengan standar zona hambat antibiotik menurut CLSI antibiotik *Ampicillin* terdapat efektivitas pada semua konsentrasi dengan interpretasi hasil Sensitive. Hambatan yang masuk dalam kategori *Sensitive* menggunakan antibiotik *Ampicillin* menurut CLSI adalah > 15 mm, kategori 12 – 14 mm *Intermediate* dan < 11 mm *Resistant*.

Zona hambat yang terbentuk dikarenakan senyawa antibakteri yang terdapat di dalam minyak atsiri daun kemangi. Minyak atsiri dapat berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna (Rachmawaty et al., 2018). Minyak atsiri daun kemangi mengandung euganol yang merupakan turunan senyawa fenol yang memiliki efek antiseptik dan bekerja dengan merusak membran sel bakteri (Susanto et al., 2013). Euganol bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri dan dapat memberikan menstimulasi kebocoran ion kalium sehingga terjadi kematian sel bakteri, selain itu juga dapat menghambat aktivitas enzim ATPase sehingga energi yang dibutuhkan untuk perbaikan sel bakteri tidak terbentuk (Hidayati & Bahar, 2018). Selain euganol, terdapat juga kandungan linalool yang berpotensi sebagai antibakteri (Oktaviana et al., 2019). Linalool yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Linalool mengandung gugus fungsi hidroksil (- OH) yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan membran sel mengalami lisis.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa hipotesis alternatif (Ha) diterima sehingga dinyatakan terdapat efektivitas minyak atsiri daun kemangi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi berdasarkan standar zona

hambat antibiotik menurut CLSI.

DAFTAR PUSTAKA

- Guntur, A., Selena, M., Bella, A., Leonarda, G., & Leda, A. (2021). Kemangi (*Ocimum basilicum* L.): Kandungan Kimia, Teknik Ekstraksi, dan Uji Aktivitas Antibakteri. *9*(3), 513–528.
- Hidayati, A. N. A., & Bahar, Y. (2018). Efek Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *15*(1), 55–60.
- Kartika, R. (2020). *Seri Tanaman Herbal : Kemangi* (I. N. S. Monikasari (ed.)). Media Karya Putra.
- Kementrian Kesehatan RI. (2011). *Pedoman Umum Panen & Pascapanen Tanaman Obat*. Badan Litbang Kesehatan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional.
- Kurniawan, Tyas, Eva, A., & Supriyadi. (2021). Prevalensi Bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Pada Peralatan Laboratorium. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologis*, *2*(4), 188–200. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30651/jmlt.v4i2.7554>
- Kuswiyanto. (2016). *Bakteriologi 2 : Buku Ajar Analisis Kesehatan* (E. A. Mardella (ed.)). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Larasati, D. A., & Apriliana, E. (2016). Efek Potensial Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai Pemanfaatan Hand Sanitizer. *Jurnal Majority*, *5*(5), 124–129. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YrD2YIWQUfEJ:juke.kedokteran.unila.ac.id>
- Oktaviana, M. I., Pahalawati, I. N., Kurniasih, N. F., & Genatrika, E. (2019). Formulasi Deodoran Spray dari Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai Antibakteri Penyebab Bau Badan (*Staphylococcus epidermidis*). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, *16*(2), 396. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v16i2.2965>
- Rachmawaty, F. J., Akhmad, M. M., Pranacipta, S. H., Nabila, Z., & Muhammad, A. (2018). Optimasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, *18*(1), 13–19. <https://doi.org/10.18196/mm.180109>
- Santoso, H. B. (2019). *Bertanam Kemangi Organik*. Pohon Cahaya Semesta.
- Sarlina, S., Razak, A. R., & Tandah, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, *3*(2), 143–149. <https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.8770>
- Situmeang, S. M. ., Musthari, & Riadi, S. (2017). Isolasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Yoghurt dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Biosains*, *3*(3), 144.

- <https://doi.org/10.24114/jbio.v3i3.8302>
- Sumayyah, S., & Salsabila, N. (2017). Obat Tradisional : Antara Khasiat dan Efek Sampingnya. *Farmasetika.Com (Online)*, 2(5), 1.
<https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i5.16780>
- Supriatna, D., Mulyani, Y., Rostini, I., & Agung, M. U. K. (2019). Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Flavonoid Dan Fenol Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangrove Berdasarkan Stadia Pertumbuhannya. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 10(2), 35–42.
- Susanto, L., Nuryanti, A., & Wahyudi, I. (2013). Efek Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) sebagai Agen Penghambat Pembentukan Biofilm *Streptococcus Mutans*. *Idj*, 2(1), 38–44.
- Violantika, N., Yulian, M., & Nuzlia, C. (2020). Perbandingan aktivitas antibakteri berbagai minyak atsiri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Amina*, 2(1), 38–49.
- Widaryanto, E., & Azizah, N. (2018). *Perspektif Tanaman Obat Berkhasiat*. UB Press.
- Wulandari, Z., Ugiarto, M., & Hairah, U. (2017). Sistem Informasi Obat-Obatan Herbal. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 227–234.