



Potensi Fungi Endofit dari Daun Sirih (*Piper Betle* L.) sebagai Alternative Pencarian Senyawa Antibiotik terhadap Bakteri Penyebab Infeksi

Marhamah Marhamah^{1*}, Muh Danial Fajri², Lola Tulak Rerung³

¹⁻³ Universitas Khairun, Indonesia

Email: marhamah@unkhair.ac.id^{1*}, muh.danialfajri@unkhair.ac.id², lolatulakrerung@unkhair.ac.id³

Abstract, Infections and antibiotic resistance pose significant challenges to global healthcare. This study aims to evaluate the antibacterial potential of endophytic fungi isolated from betel leaves (*Piper betle* L.) against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. The research involved isolating endophytic fungi using Potato Dextrose Agar (PDA), purifying the isolates, and testing their antibacterial activity through the disk diffusion method. The results revealed that three endophytic fungal isolates produced inhibition zones, with the highest average diameter of 17.46 mm against *Staphylococcus aureus* and 18.66 mm against *Staphylococcus epidermidis*. These findings indicate the potential of betel leaf endophytic fungi as a natural source of antibacterial agents. This study underscores the role of endophytic fungi in developing new antibiotics to combat bacterial resistance.

Keywords: Antibacterial activity, Betel leaves (*Piper betle* L), Endophytic Fungi

Abstrak, Infeksi dan resistensi terhadap antibiotik merupakan tantangan utama dalam dunia medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi antibakteri fungi endofit yang diperoleh dari daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian dilakukan dengan mengisolasi fungi endofit menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA), memurnikan isolat, serta menguji aktivitas antibakterinya melalui metode difusi cakram. Hasil penelitian mengidentifikasi tiga isolat fungi endofit yang mampu membentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 17,46 mm terhadap *S. aureus* dan 18,66 mm terhadap *S. epidermidis*. Temuan ini mengindikasikan bahwa fungi endofit daun sirih berpotensi menjadi sumber antibakteri alami.

Kata Kunci: Aktivitas antibakteri, Daun sirih (*Piper betle* L), Fungi endofit,

1. PENDAHULUAN

Infeksi, termasuk di Indonesia, merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar yang menyebabkan banyak kematian. Salah satu infeksi yang umum ditemukan di rumah sakit adalah infeksi nosokomial, yaitu infeksi yang diperoleh selama perawatan medis. Bakteri penyebab infeksi tersebut antara lain *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Rahman et al., 2023).

Penyakit kulit infeksi adalah masalah kesehatan yang meluas di dunia, dengan prevalensi tahunan sekitar 300 juta kasus. Di Indonesia, penyakit kulit infeksi menyumbang sekitar 4,6% hingga 12,5% dari total kasus penyakit, menempatkan infeksi kulit di posisi ketiga dalam daftar penyakit paling umum (Desmawati 2015). Infeksi kulit juga dianggap sebagai salah satu dari sepuluh penyakit yang paling umum di Sumatera Barat. Jumlah kasusnya pada tahun 2019 adalah 5.995, atau sekitar 5,2 persen dari total kasus (Alfadli & Khairunisa, 2024).

Menurut Profil Kesehatan Indonesia tahun 2015, penyakit kulit menempati peringkat ketiga sebagai penyakit terbanyak yang ditangani di rumah sakit, dengan 192.414 kunjungan rumah sakit. Menurut Riskesdas tahun 2018, prevalensi dermatitis nasional adalah 6,8%. Di RSUD Dr. Soedono Madiun pada tahun 2021 kasus infeksi jamur terbanyak adalah *tinea corporis* 22,5% diikuti *tinea kruris* 13,75%. Hasil survei penyakit kulit di berbagai negara berkembang menunjukkan bahwa infeksi adalah penyebab utama dari penyakit kulit. Adapun penyakit kulit infeksi di Indonesia terutama disebabkan oleh infeksi jamur, bakteri, virus, atau parasit. Faktor lingkungan dengan sanitasi kurang juga memperburuk masalah ini. Penyakit kulit masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia, sehingga berdampak signifikan pada kualitas hidup individu. Studi epidemiologi tentang distribusi dan faktor penentu penyakit dalam suatu populasi, sangat penting untuk memahami penyebab penyakit kulit. Namun, data epidemiologi yang komprehensif tentang penyakit kulit infeksi dan non-infeksi di Indonesia masih terbatas. Kesenjangan ini menjadi alasan pentingnya penelitian epidemiologi untuk memberikan wawasan yang lebih baik tentang beban penyakit kulit dan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penyakit kulit di Indonesia (Alfadli & Khairunisa, 2024).

Resistensi antibiotik merupakan hasil dari bakteri yang merespons obat dengan antibiotik. Resistensi antibiotik sudah ada secara alami dan dapat menyerang siapa saja dari segala usia atau negara. Namun, penggunaan antibiotik yang berlebihan pada manusia dan hewan mempercepat proses tersebut, dan beberapa faktor berkontribusi pada perkembangan resistensi ini. Pertama, bakteri sebenarnya mudah sekali mati tapi mereka memiliki kemampuan untuk bisa bertahan hidup dengan mengubah sifatnya dan susunan DNA-nya. Ketika pertama kali diberikan antibiotik, maka bakteri akan mati. Begitu juga pada pemberian yang kedua dan ketiga. Namun, lama-lama bakteri akan menyesuaikan diri sehingga berupaya agar tidak mati saat diberikan antibiotik (Utama, 2022).

Mikroba endofit hidup di dalam jaringan tanaman tanpa merugikan tanaman inangnya. Mikroba ini memperoleh nutrisi dari tanaman dan memberikan perlindungan terhadap patogen, sementara tanaman inang mendapatkan nutrisi dan senyawa aktif yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidupnya. Dengan kata lain, tanaman inang dan mikroba endofit saling berguna. Dengan bantuan bioteknologi, mikroba endofit yang ditemukan pada tanaman obat sekarang digunakan untuk mengobati patogen seperti bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, serta jamur *Neurospora sp.*, *Rhizopus sp.*, dan *Penicillium sp.*, yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia (Rizki et al., 2021).

Bakteri endofit melindungi tanaman dari serangga, herbivora, dan patogen yang dapat merusak jaringan tanaman dan mendorong pertumbuhannya melalui simbiosis mutualisme atau komensalisme. Selain itu, bakteri endofit memperoleh nutrisi dari metabolisme tanaman untuk bertahan hidup. Penelitian mengenai interaksi bakteri endofit pada tanaman sirih sebagai sumber antibakteri baru menunjukkan bahwa tiga isolat bakteri endofit mampu membentuk zona hambat di sekitar koloni terhadap bakteri *S. aureus*, *B. Subtilis*, dan *E. coli*. yang mengindikasikan potensi isolat endofit untuk menghasilkan efek antibakteri. (Sadiyah et al., 2022).

Tanaman sirih (*Piper betle* L.) adalah tanaman merambat yang dapat mencapai panjang 15 meter dengan batang bersemak kayu di pangkalnya. Batang muda hijau, dan batang yang lebih tua coklat muda. Batang-batangnya beralur, berbuku, dan silindris. Daun sirih adalah daun tunggal yang berseling, berbentuk bulat telur hingga lonjong, dengan pangkal yang membulat atau menyerupai hati. Sirih dikenal sebagai salah satu tanaman obat karena sifat penyenyawanya yang luar biasa. Senyawa-senyawa seperti kavikol, betel fenol (*kavibetol*), dan hidroksikavikol (alilpirokatekol) termasuk dalam jumlah minyak atsiri daun sirih yang berkisar antara 0,8 dan 1,8%. (Hermanto et al., 2023).

Studi yang dilakukan oleh Alydrus dan Kholifah (2022) menemukan bahwa ekstrak etanol dari daun sirih hijau (*Piper betle* L.) efektif dalam menghentikan penyebaran *Staphylococcus aureus*. Hal ini dibuktikan dengan adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran media inokulasi bakteri. (Bustanussalam et al., 2022). Studi Dewi et al. (2021) Menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betle* L) mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan menghasilkan zona hambat sebesar 23,13 mm (Kurnia Dewi et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungi endofit daun sirih memiliki aktivitas antibakteri yang menghentikan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

2. METODE

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan terdiri dari alat-alat gelas, autoklaf, cawan Petri, gelas Erlenmeyer ukuran 250 dan 500 mL, gelas kimia ukuran 250 dan 500 mL, gunting, inkubator, lampu spiritus, ose bulat, ose lurus, paper disk, shaker, timbangan analitik, serta vial. Adapun bahan-bahan yang digunakan meliputi aquadest steril, etanol 96%, medium Nutrient

Agar (NA), medium Potato Dextrosa Agar (PDA), kloramfenikol, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan sampel daun sirih (*Piper betle L.*).

Sterilisasi alat dan bahan

Alat dan bahan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, sementara jarum ose dan pinset dibakar dengan lampu bunsen (Sy. Pakaya et al., 2023).

Isolasi fungi endofit

Setelah dicuci dengan air mengalir selama dua menit, daun sirih dipotong menjadi ukuran 1 x 1 cm. Permukaan sampel kemudian dibersihkan secara bertahap menggunakan alkohol 70% selama 1 menit, dan selanjutnya dibilas dengan aquadest selama sekitar 3 menit.

Sampel kering dipotong menjadi tiga bagian lalu diletakkan di dalam cawan petri berisi agar-agar khusus (PDA) untuk menumbuhkan jamur. Cawan petri ini kemudian disimpan di tempat hangat (25-27 derajat Celcius) selama 3 hari. Setiap hari, pertumbuhan jamur diamati. Jamur yang tumbuh kemudian dipindahkan ke cawan petri baru dengan agar-agar yang sama untuk mendapatkan jenis jamur yang murni (Sy. Pakaya et al., 2023).

Pemurnian fungi endofit

Tiga hari setelah penanaman sampel, pertumbuhan jamur mulai terlihat pada permukaan media PDA. Koloni jamur yang terbentuk kemudian diambil menggunakan jarum ose dan dipindahkan ke media lain untuk pertumbuhan lebih lanjut. Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh spesies jamur endofit yang murni (Walewangko et al., 2019).

Penyiapan suspensi bakteri

Untuk menyiapkan suspensi bakteri, satu ose bakteri diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl fisiologis 0,9%. Selanjutnya, biakan murni tersebut dikocok hingga larutan tercampur secara homogen (Rizki et al., 2021).

Fermentasi isolat fungi endofit

Satu ose isolat bakteri dimasukkan ke dalam sepuluh mililiter media cair LB dan disimpan selama satu hari pada suhu 37 derajat Celcius. Koloni bakteri endofit yang tumbuh dalam media cair kemudian ditransfer ke tabung reaksi dan dilakukan shaking selama tiga hari berturut-turut pada kecepatan 150 rpm. Supernatan yang terbentuk juga diambil untuk mengevaluasi sifat antibakterinya (Kosasi et al., 2019).

Uji aktivitas antibakteri isolat daun sirih secara difusi agar

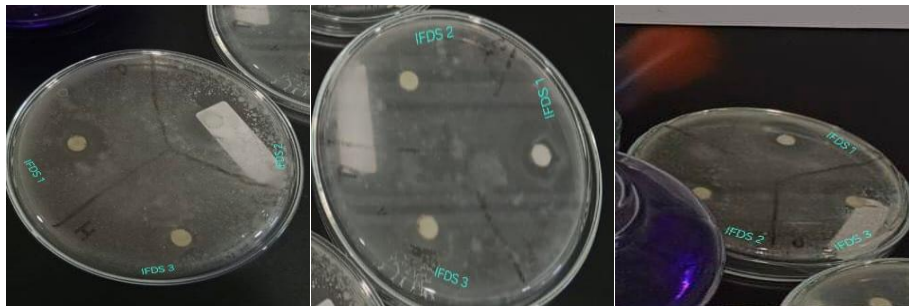
Penelitian ini memanfaatkan metode difusi cakram (*Disc Diffusion Kirby and Bauer*) untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba. Dalam pengujian ini, digunakan cakram kertas berdiameter 6 mm yang mampu menyerap hingga 50 µL larutan. Bakteri uji diinokulasi pada permukaan media agar yang telah mengeras. Selanjutnya, cakram kertas yang telah diberi

larutan di tempatkan pada media tersebut, yang mengandung bakteri uji, dan diinkubasi selama tiga hari berturut-turut (Kosasi et al., 2019).

3. HASIL



Gambar 1. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*

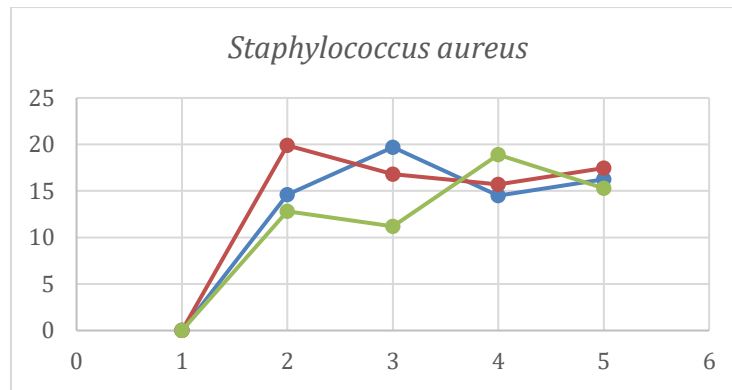


Gambar 2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus epidermidis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berhasil diperoleh tiga isolat fungi endofit dari daun sirih (*Piper betle* L), yang masing-masing memiliki kemampuan menghasilkan zona hambat yang berbeda-beda.

Tabel 1. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

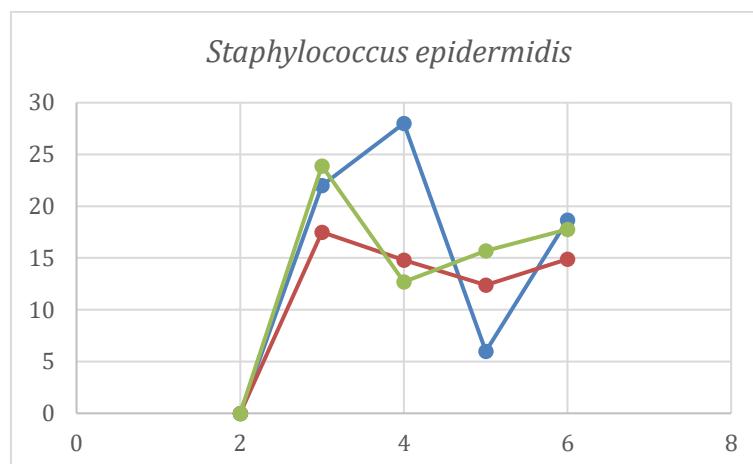
Isolat	<i>Staphylococcus aureus</i>		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
IFDS 1	14,6	19,9	12,8
IFDS 2	19,7	16,8	11,2
IFDS 3	14,5	15,7	18,9
Rata-rata (mm)	16,26	17,46	15,3



Grafik 1. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Tabel 2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Isolat	<i>Staphylococcus epidermidis</i>		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
IFDS 1	22	17,5	23,4
IFDS 2	28	14,8	13,7
IFDS 3	6	12,4	15,7
Rata-rata (mm)	18,66	14,9	17,76



Grafik 2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan isolasi fungi endofit dari daun sirih (*Piper betle* L.) menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA). Media PDA dipilih karena mengandung karbohidrat dan dextrosa sebagai sumber karbon yang mendukung pertumbuhan fungi endofit. Untuk mempermudah proses isolasi, ditambahkan kloramfenikol yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri. (Alda syahputri, 2022).

Hasil isolasi menghasilkan tiga isolat yang diduga memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Isolat tersebut kemudian dimurnikan untuk mendapatkan biakan murni tanpa kontaminasi mikroba lain (Ed-Har et al., 2017). Selanjutnya, isolat diuji aktivitas antibakterinya untuk menentukan jenis bakteri yang dapat dihambat oleh fungi endofit dari daun sirih (*Piper betle* L). Pengujian dilakukan menggunakan dua bakteri uji gram positif, yaitu *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan infeksi pada luka dan *Staphylococcus epidermidis* yang menjadi penyebab jerawat.

Penelitian ini menunjukkan bahwa fungi endofit dari daun sirih (*Piper betle* L) mampu menghasilkan zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* ssdengan rata-rata diameter sebesar 16,26 mm pada replikasi pertama, 17,46 mm pada replikasi kedua, dan 15,3 mm pada replikasi ketiga. Semua hasil ini termasuk dalam kategori hambatan yang kuat. Untuk *Staphylococcus epidermidis*, zona hambat rata-rata yang dihasilkan adalah 18,66 mm pada replikasi pertama, 14,9 mm pada replikasi kedua, dan 17,76 mm pada replikasi ketiga, yang juga masuk dalam kategori hambatan kuat. Zona hambat tersebut dihasilkan berkat senyawa aktif dari fungi endofit daun sirih yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri.

4. SIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungi endofit yang diisolasi dari daun sirih (*Piper betle* L.) terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Untuk *S. aureus*, diameter zona hambat terbesar tercatat pada replikasi kedua dengan ukuran 17,46 mm. Sedangkan pada *S. epidermidis*, diameter zona hambat maksimum dengan nilai 18,66 mm, tercatat pada replikasi pertama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan saran, dukungan, dan inspirasi selama proses penelitian. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Tak lupa, kami juga mengucapkan terima kasih kepada lembaga atau institusi yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam menjalankan penelitian ini. Semua kontribusi dan bantuan yang diberikan sangat berarti bagi kelancaran dan kesuksesan penelitian ini. Terima kasih atas segala kerja keras dan kolaborasi yang telah terjalin.

DAFTAR PUSTAKA

- Alda syahputri, E. (2022). PENAPISAN KAPANG ENDOFIT ASAL *Thallasia hemprichii* SEBAGAI PENGHASIL ANTIMIKROBA. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2), 233–241. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i2.39490>
- Alfadli, R., & Khairunisa, S. (2024). *Prevalensi Penyakit Kulit Infeksi dan Non-infeksi di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUD Jagakarsa Periode Februari 2023 - Januari 2024* *Prevalence of Infectious and Non-infectious Skin Diseases in the Dermatology and Venereology Outpatient Department at Jag.* 30(3), 151–156.
- Bustanussalam, Devi, A., Eka, S., & Jaenudin, D. (2022). *Efektivitas Antibakteri Ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L.) Terhadap staphylococcus aureus*. 5(2), 1–23.
- Ed-Har, A. A., Widyastuti, R., & Djajakirana, G. (2017). Isolasi dan Identifikasi Mikroba Tanah Pendegradasi Selulosa dan Pektin dari Rhizosfer *Aquilaria malaccensis*. *Buletin Tanah Dan Lahan*, 1(1), 58–64.
- Hermanto, L. O., Nibenia, J., Sharon, K., & Rosa, D. (2023). Review artikel: Pemanfaatan tanaman sirih (*Piper betle L.*) sebagai obat tradisional. *Pharmaceutical Science Journal*, 3(1), 33–42.
- Kosasi, C., Lolo, W. A., & Sudewi, S. (2019). ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI BAKTERI YANG BERASOSIASI DENGAN ALGA *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh SERTA IDENTIFIKASI SECARA BIOKIMIA. *Pharmacon*, 8(2), 351. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29301>
- Kurnia Dewi, L., Hendra Sarosa, A., Wahyu, C., Hayati, N., Parasu, R., & Amalia, E. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Daya Antibakteri Hasil Ekstraksi Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) pada Aktivitas *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 7(1), 1161–1165. <https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2021.007.01.6>
- Rahman, I. W., Arfani, N., & Tadoda, J. V. (2023). Deteksi Bakteri MRSA *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* pada Sampel Darah Pasien Rawat Inap. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 14(1), 48–54.
- Rizki, S. A., Latief, M., & Rahman, H. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat Dan Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus Linn.*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Mahasiswa Farmasi*, 442–457.
- Sadiah, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128. <https://doi.org/10.22146/jsv.58745>
- Sy. Pakaya, M., Ain Thomas, N., Hasan, H., H. Hutuba, A., & Mbae, G. (2023). Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Antioksidan Fungi Endofit dari Tanaman Batang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2), 220–231. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i2.20341>

Utama, A. M. T. (2022). *Bahaya Bakteri Yang Kebal Antibiotik*. 9(September), 356–363.

Walewangko, M. S., Posangi, J., & Yamlean, P. V. Y. (2019). Uji EFEK ANTIBAKTERI JAMUR ENDOFIT PADA TUMBUHAN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) PADA BAKTERI Uji *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *Pharmacon*, 8(3), 716. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29397>