

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*

**Khoirul Bahria Siregar (1), Kartika Manalu (2),
Rizki Amelia Nasution (3),**

(1)(2)(3) Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Sumatera Utara Medan

riasiregar98@gmail.com (1), Kartikamanalu@uinsu.ac.id (2), rizkiamelianst@uinsu.ac.id (3)

ABSTRAK

Tanaman malaka dimanfaatkan sebagai obat tradisional, buahnya banyak digunakan untuk mengobati keluhan diare, demam, batuk darah, sedangkan daunnya bermanfaat untuk mengobati genangan air, maag, dan eksim. Akar tanaman malaka digunakan untuk mengobati batuk darah, radang usus, sakit perut, sedangkan kulit batang tanaman malaka di Indonesia hanya digunakan sebagai bumbu tambahan masakan, sedangkan di negara lain seperti Nepal, Burma, dan Thailand, Kulit batang malaka digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit seperti gangguan buang air kecil, sembelit, diare, perawatan rambut, dan perawatan kulit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak kulit batang tanaman malaka (*Phyllanthus emblica*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Penelitian ini menggunakan metode difusi agar dengan variasi konsentrasi 8%, 10%, 12% dan 15% yang masing-masing konsentrasi diulang sebanyak lima kali. Hasil yang diperoleh adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan konsentrasi 8% pada jarak 1 mm, konsentrasi 10% dengan bakteri *S. aureus* pada jarak 4 mm, *E. coli* pada jarak 3 mm, dan konsentrasi 12% *S. aureus* pada 6 mm, *E. coli* 5 mm, konsentrasi 15% *S. aureus* 10 mm, *E. coli* 6 mm, kontrol positif (kloramfenikol) *S. aureus* 17 mm, *E. coli* 15%. Pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* terbaik yang mendekati kontrol positif adalah pada konsentrasi 15%. Hasil data dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 25 dengan metode uji Anova dan diuji lebih lanjut dengan uji Duncan. Hasil uji statistik diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata, yaitu nyata dilihat dari nilai signifikansi 0,00 yang berarti <0,05.

Kata Kunci: Tumbuhan malaka (*Phyllanthus emblica*), Kulit batang malaka, Aktivitas antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Malacca plants are used as traditional medicine, the fruit is widely used to treat complaints of diarrhea, fever, coughing up blood, while the leaves are useful for treating waterlogged, ulcers, and eczema. The root of the malacca plant is used to treat coughing up blood, intestinal inflammation, stomachache, while the bark of the malacca stem in Indonesia is only used as an additional seasoning for cooking, while in other countries such as Nepal, Burma, and Thailand, the bark of the malacca stem is used as a traditional medicine to treat diseases such as disorders. urination, constipation, diarrhea, hair care, and skin care. The purpose of this study was to determine whether the bark extract of the malacca plant (*Phyllanthus emblica*) had antibacterial activity against *E. coli* and *S. aureus* bacteria. This study used the agar diffusion method with variations in concentrations of 8%, 10%, 12% and 15%, each concentration being repeated five times. The results obtained from the diameter of the inhibition zone for the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria with a concentration of 8% at 1 mm, a concentration of 10% with *S. aureus* bacteria at 4 mm, *E. coli* at 3 mm, and a concentration of 12% *S. aureus* at 6 mm, *E. coli* of 5 mm, concentration of 15% *S. aureus* of 10 mm, *E. coli* of 6 mm, positive control (chloramphenicol) *S. aureus* of 17 mm, *E. coli* of 15%. The best growth of *E. coli* and *S. aureus* bacteria that approached the positive control was at a concentration of 15%. The results of the data were analyzed using the SPSS 25 application with the Anova test method and further tested with the Duncan test. The results of the statistical test of the diameter of the inhibition zone of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria showed that each treatment was significantly different, which was significant as seen from the significant value of 0.00, which means <0.05.

Keywords: Malacca plant (*Phyllanthus emblica*), Malacca stem bark, Antibacterial activity, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia mempunyai kekayaan hayati liar yang sangat beragam., termasuk jenis tumbuhan atau tumbuhan obat. Tumbuhan ini banyak digunakan selain untuk pengobatan dan pencegahan penyakit dan juga dapat untuk meningkatkan ketahanan tubuh (Mindarti & Bebet, 2015). Salah satu tanaman yang digunakan sebagai tanaman obat, yaitu tanaman Malaka (*Phyllanthus emblica*), tanaman Malaka belum banyak menarik perhatian masyarakat dan dianggap sebagai tanaman liar. Tanaman malaka digunakan sebagai obat tradisional, buahnya banyak mengandung vitamin C dan tanin, buahnya dapat digunakan untuk mengobati diare dan demam, buahnya juga dapat menjadi obat herbal untuk batuk, diabetes, sakit gigi dan sariawan. Sementara itu, daun Malaka bermanfaat untuk mengobati pembengkakan, peradangan, dan eksim. Akar tanaman malaka dapat menyembuhkan batuk darah, radang usus besar, sakit perut dan darah tinggi. Buah, daun dan akar tanaman Malaka mengandung polifenol, daun dan akar mengandung flavonoid, sedangkan daunnya mengandung saponin (Hidayat, et al., 2016). Aktivitas antibakteri daun, buah dan akar Malaka telah diteliti, antara lain penelitian (Afrizal 2015), bahwa daun, Malaka (*Phyllanthus emblica*) memiliki efek antibakteri yang signifikan terhadap *Aggregatibacter*, *Actinomycetemcomitans* dan *Enterococcus faecalis*. Buah malaka mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, menurut Alfi (2007). Infeksi sistem pencernaan manusia disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri patogen yang paling sering menyerang manusia adalah *Staphylococcus aureus*. Karena fakta bahwa 50-60% bakteri ini berkoloni di tubuh manusia, mereka dapat menyebabkan berbagai penyakit ringan termasuk peradangan, ruam, dan infeksi luka serta penyakit yang lebih parah seperti infeksi aliran darah, *pneumonia*, dan tulang (Rumaolat, 2020). Bakteri penyebab infeksi atau penyakit pada saluran pencernaan manusia adalah *Escherichia coli* yang paling umum selain *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli* merupakan bagian dari mikroflora yang umum terdapat pada saluran pencernaan manusia. *Escherichia coli* merupakan bakteri penyebab penyakit bila daya tahan usus lemah, bakteri menyerang jaringan dinding usus dan menyebabkan diare pada usus manusia, selain menyebabkan diare juga dapat menyebabkan penyakit ginjal, serangan jantung dan tekanan darah tinggi (Kumalasari, et al., 2020). Berdasarkan uraian di atas, para ilmuwan penasaran ingin mengetahui seberapa baik ekstrak kulit kayu Malaka (*Phyllanthus emblica*) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil dari uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*.

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari penelitian uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil penelitian dari uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan

Bahria Siregar K, Manalu Kartika, Amelia Nasution R : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*

Escherichia coli Dan *Staphylococcus aureus* dan menerapkannya kepada masyarakat dan dunia akademik.

II. METODE

ALAT

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain mortal, cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes, jangka sorong, inkubator, jarum ose, bunsen, pinset, gelas beaker, gelas ukur, kapas, mikropipet, spatula, kertas label, *laminar air flow* (LAF), paper disk, handscoon steril, erlenmeyer, hot plate, vortex mixer, blender, korek api, autoklaf, oven, plastik ziplock, *cool box*, *rotary vacuum evaporator*, dan pisau kater.

BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: etanol 96%, antibiotik kloramfenikol, kultur murni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, media pertumbuhan Nutrient Agar (NA), media pertumbuhan Muller Hinton Agar (MHA), media pertumbuhan NB (Nutrient Broth), dan larutan standar Mc Farland 0,5.

Sterilisasi Alat

Pertama, semua peralatan disterilkan. Peralatan kaca dibersihkan dan dikeringkan dengan baik. Kemudian dibungkus dengan kertas tahan api dan dimasukkan ke dalam alat sterilisasi untuk diinkubasi pada suhu 170 °C selama satu jam. Autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit adalah metode yang digunakan untuk mendisinfeksi peralatan tahan panas untuk sementara. Sedangkan lampu Bunsen digunakan untuk mendisinfeksi instrumen seperti pinset dan jarum suntik (Syahputri, *et al.*, 2021).

Pengambilan Sampel

Kulit batang tanaman Malaka diambil dengan menggunakan pisau, sampel yang sudah diambil dimasukkan ke dalam plastik steril, kemudian dimasukkan ke dalam cool box, lalu sampel dibawa ke Laboratorium.

Pembuatan Media

Adapun cara dalam pembuatan media yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu: media NA (*Nutrient Agar*), media NB (*Nutrient Broth*), dan MHA (*Muller Hinton Agar*) sesuai dengan penelitian Isnayanti, 2020.

Ekstraksi

Kulit tanaman Malaka (*Phyllanthus emblica*) dikumpulkan, dibersihkan dari kotoran, dibilas dengan air mengalir, kemudian dipanggang hingga kering. Itu berubah menjadi bubuk setelah dikeringkan. Selanjutnya serbuk dimaserasi dengan etanol 96% hingga pelarut menjadi transparan. Untuk menghasilkan ekstrak yang kental, hasil maserasi dievaporasi ke dalam rotary evaporator (Artini, 2019).

Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan uji yang menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologi tanaman. Metode penapisan fitokimia dilakukan dengan uji warna dengan zat pewarna (S dan Silalahi, 2021).

Pembuatan konsentrasi ekstrak dan pembuatan Kontrol positif

Ekstrak kulit batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) dibuat dalam larutan stok 100% kemudian dilakukan pengenceran dalam berbagai konsentrasi yaitu 8%, 10%, 12%, dan 15% dengan pelarut etanol 96%. Kapsul kloramfenikol individu seberat 26,5 gram digunakan sebagai kontrol positif. Kloramfenikol bubuk dilarutkan dalam 10 mililiter air suling untuk menghasilkan larutan stok 250/25 mililiter kloramfenikol (Kumala, 2010).

Bahria Siregar K, Manalu Kartika, Amelia Nasution R : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*

Potensi Antibakteri Kulit Batang Tumbuhan Malaka (*Phyllanthus Emblica*)

Dengan menggunakan jarum melingkar, setiap mikroba yang diuji (*S. aureus*, *E. coli*) dikumpulkan dan disuspensikan dalam lima mililiter NaCl 0,9% steril dalam tabung reaksi. Standar Mc.Farland dikontraskan dengan bentuk suspensi. menurut Kurniawan dkk. (2019), 0,5 hingga $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Metode difusi cakram digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri. Pertama, kertas cakram kosong direndam secara aseptik dalam larutan sampel selama lima menit. Dengan menggunakan media Muller Hinton Agar dan kapas untuk menghaluskan permukaan, dilakukan uji aktivitas antibakteri sebanyak lima kali. Setelah paper disk dicelupkan ke dalam larutan sampel, diletakkan di atas media agar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dengan penutup terpasang. Selanjutnya digunakan jangka sorong untuk mengukur dan memeriksa diameter zona bersih yang dihasilkan (Purnaningsih, 2017).

III. HASIL PENELITIAN

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Tabel.1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Batang Tumbuhan Malaka(*Phyllanthus emblica*)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Bouchardart	+
	Maeyer	-
	Dragendroff	-
	Wagner	+
Steroid	Salkowsky	-
	Lieberman-burchad	+
Saponin	Aquades+ Alkohol 96%	+
Flavonoida	FeCl ₃ 5%	+
	Mg _(s) + HCL _(p)	-
	NaOH 10%	+
	H ₂ SO _{4(p)}	-
Tanin	FeCl ₃ 1%	+
Glikosida	Molish	-

Keterangan:

+ : mengandung senyawa metabolit sekunder

- : Tidak Mengandung Senyawa metabolit sekunder

Bahan kimia alkaloid terdapat dalam komposisi fitokimia ekstrak kulit batang tanaman Malaka. Banyak komponen tumbuhan, termasuk daun, cabang, biji, dan kulit kayu, mengandung alkaloid.

Steroid dan triterpenoid adalah kelompok hidrokarbon organik yang banyak dihasilkan dari berbagai tanaman. Terpenoid juga terbuat dari serangga, senyawa terpenoid sering mengeluarkan bau yang menyengat dan dapat melindungi tanaman dari herbivora dan predator. (Julianto, 2019). Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan yang bersifat antibakteri yang dapat menyamak kulit dan dikenal juga dengan nama antiringsia, dan ekstrak kulit batang tanaman Malaka mengandung flavonoid. Flavonoid sebagai senyawa pigmen alami berwarna kuning hingga tidak berwarna, larut dalam air dan tahan panas. (Septiani, *et al.*, 2017).

Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan media MHA (Muller Hinton Agar) dan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi cakram. Bakteri uji yang digunakan di suspense dengan 5 ml NaCL fisiologis steril, suspensi yang dihasilkan disesuaikan dengan standar Mc. Farland 0,5 yaitu $1,5 \times 10^8$ CFU/ml, kemudian dilakukan

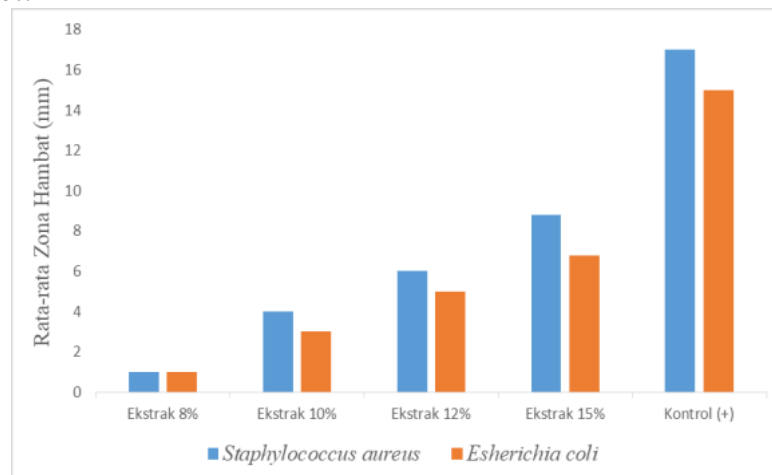
Bahria Siregar K, Manalu Kartika, Amelia Nasution R : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*

pengujian dengan kertas cakram bersih yang direndam dalam larutan hasil ekstraksi pada konsentrasi 8%, 10%, 12% dan 15%, kemudian dioleskan pada permukaan media dan diratakan dengan cotton swab, kemudian kertas cakram dicelupkan dan diletakkan di atas permukaan media, kemudian di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Zona hambat yang terbentuk dari hasil pengujian diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). daya antibakteri dapat dilihat dari lebar diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri uji. Adapun hasil dari pengukuran zona hambat ekstrak kulit batang tumbuhan malaka (*Phyllanthus emblica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2 Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Bakteri uji	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)					Kontrol +	Kontrol (-)
		I	II	III	IV	V		
<i>S. aureus</i>	8%	1	1	1	1	1	17	0
	10%	4	4	4	4	4	17	0
	12%	6	6	6	6	6	17	0
	15%	10	8	8	8	10	17	0
<i>E. coli</i>	8%	1	1	1	1	1	15	0
	10%	3	3	3	3	3	15	0
	12%	5	5	5	5	5	15	0
	15%	6	6	6	7	9	15	0

Berdasarkan tabel 4.2 terbukti bahwa konsentrasi ekstrak kulit batang tanaman malaka yang sebesar 15% mempunyai diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, lebih tinggi dibandingkan konsentrasi ekstrak 8%, 10%, dan 12%. Oleh karena itu, pembentukan zona hambat dipengaruhi oleh konsentrasi aktivitas antibakteri yang menentukan diameter zona hambat. Semakin rendah konsentrasi maka semakin sedikit zat aktif yang terlarut pada ekstrak kulit batang tanaman malaka, dan semakin tinggi konsentrasi maka semakin luas zona hambat yang diperoleh pada bakteri uji. Perbedaan Zona Hambat Yang Dihasilkan Oleh Masing-Masing Konsentrasi Ekstrak Kulit Batang Tumbuhan Malaka Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*



Gambar 1. perbandingan zona hambat bakteri yang dihasilkan masing-masing konsentrasi ekstrak kulit batang malaka pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Dari gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sama-sama rentan terhadap penghambatan oleh ekstrak kulit batang tanaman malaka (*Phyllanthus emblica*), dengan yang pertama menunjukkan tingkat resistensi yang lebih besar dibandingkan yang kedua. Dipercaya bahwa perbedaan struktur dinding sel bakteri gram positif dan gram negatif adalah penyebab variasi sensitivitas ini. Berbeda dengan sel gram positif yang dinding selnya terbuat dari lapisan peptidoglikan dengan banyak LPS, bakteri gram negatif memiliki kandungan lipid lebih tinggi karena dinding selnya mengandung lebih banyak lipopolisakarida (LPS). Oleh karena itu, bakteri Gram positif lebih polar, sehingga memudahkan ekstrak uji menembus dinding sel (Tortora *et al.*, 2007).

IV. KESIMPULAN

Efek antibakteri ekstrak kulit tanaman Malaka (*Phyllanthus emblica*) terhadap perkembangan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diselidiki, dan penulis sampai pada kesimpulan tertentu berdasarkan temuan analisis data dan pembahasan data.

1. Ekstrak kulit batang tanaman Malaka (*Phyllanthus emblica*) memiliki sifat antibakteri dan dapat menghentikan pertumbuhan kuman seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Terdapat variasi yang patut diperhatikan pada setiap konsentrasi jika dibandingkan dengan kontrol positif.
3. *Phyllanthus emblica*, ekstrak kulit batang tumbuhan asal Malaka, mempunyai kemampuan lebih besar dalam menghentikan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, Fikri. 2015. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Malaka (Phyllanthus emblica) Terhadap Aggregatibacter, Actinomycetemcomitans, dan Enterococcus faecalis*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh
- Alfi, Christina. 2007. *Potensi Antibakteri Infusa dan Ekstrak Etanol Daging Buah Kemlaka (Phyllanthus Emblica L.) Terhadap Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Artini, N. R. A., Cahyaningrum, P. L. 2019. Formulasi Krim Ekstrak Buah Amla (*Phyllanthus emblica L.*) dan Uji Efektivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Widya Biologi*. 10 (2): 124-133.
- Asmilia, N., Yudha, F., Mahdi, A., Rinidar. 2018. Toxicity Sub-Cronic Ethnolic of Malaka (*Phyllanthus emblica*) Leaves on Kidney Function of Mice (*Mus musculus*) Be Reviewed from Blood Creatinin Level. *Fava congress*. 1 (3): 90-93.
- Damanik, C. N. S. 2018. *Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Buah Balakka (Phyllanthus emblica L.) Sebagai Anti-Aging Kulit*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Hadzaary, Hariez. 2019. *Pengujian Total Fenol Flaivonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Malaka (Phyllanthus emblica Linn) Dalam Pengaruh Kondisi Suhu Tertentu*. Skripsi. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Hardiyanti, Rini., Marpaung, L., Ketut, A., Partomuan, S. 2021. *Bioaktivitas Daun Benalu Duku*. Jawa Timur: Qiara Media.
- Hidayat, Samsul., Cahyaningsih, R., Dina, S., Izu, A. f., Iteng, D. K. 2016. *Jalur Wisata Tumbuhan Obat di Kebun Raya Bogor*. Jakarta: LIPI Press.

- Bahria Siregar K, Manalu Kartika, Amelia Nasution R : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Malaka (*Phyllanthus emblica*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*
- Isnayanti , Ika. 2020. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Dari Daun dan Kulit Batang Tanaman Lelak (Uvaria rufa Blume) Sebagai Zat Antibakteri*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Khoiriyah, U., Pasaribu, N., Saleha, H. 2015. Distribusi *Phyllanthus emblica L.* di Sumatera Bagian Selatan. *Biosfera*. 32 (2): 98-102.
- Kumalasari, E., Agustina, D., Novia. A. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia Merr.*) Terhadap *Esherichia Coli*. *Insan Farmasi Indonesia*. 3 (1): 75-84.
- Kurniawan, E., Seolistya, D., Lalu, Z. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Batang Bidara Laut (*Strychnos ligustarina*) Terhadap Bakteri Patogen. *Biologi Tropis*. 19(1): 61-69.
- Lestari, P. B., Hartati, T. W. 2017. *Mikrobiologi Berbasis Inquiry*. Malang: Gunung Samudera.
- Lisnawati, N., Prayoga, T. 2020. *Ekstrak Buah Belimbing Wuluh*. Cv. Jakad Media Publishing. Malang.
- Lukman, Agustianto. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Terhadap Bakteri Patogen Dengan Metode KLT Bioautografi*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- Murwani, S., Qisimah, D., Amri, I. A. 2017. *Penyakit Bakterial Pada Ternak Hewan Besar dan Unggas*. UBpress, Malang
- Mustapa, M. A. 2014. *Tumbuhan Senyawa Penghambat Bakteri*. Gorontalo. Ideas Publishing.
- Nugraheni, R. W. 2012. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Curcuma Dosmetik Dari Berbagai Daerah Terhadap Bacillus cereus dan Kelebsiella pneuemonia*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Departemen Farmokognasi dan Fitokimia. Surabaya.
- Purnamaningsih, S. A. N., Kalor, H. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) Terhadap Bakteri *Esherichia coli* ATCCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Penelitian Saintek*. 22 (2): 140-147.
- Rahayu, W. P., Komalasari, E. 2018. *Esherichia Coli Patogenitas Analisis dan Kajian Risiko*. Bogor: IPB Press.
- Rumaolat, Wiwi. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Methanol Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Tunas-tunas Riset Kesehatan*. 10 (2): 93-97.
- Santosaningsih, D., Kuntaman. K. 2020. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.
- Sernita, Fusvita. A, Andri. L.S. 2016. Uji Kepekaan Kulit Batang Ceremai (*Phyllanthus acidus L.*) Terhadap Pertumbuhan *Esherichia coli*. *Biowallacea*. 3 (2): 455-466.
- Soesanto, Loekas. 2021. *Dahsyatnya Meniran Hijau Gempur Berbagai Penyakit dan Sebagai Anti-Virus*. Lily publisher. Yogyakarta.
- Wahyu, A, Gagas, U. 2014. *Resep Ramuan Herbal Berkhasiat Untuk Cantik Alami Luar Dalam*. Gramedia Pustaka utama.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
10 Oktober 2023	12 November 2023	21 November 2023	Ya