

## Efektivitas Ekstrak Daun Teratai (*Nymphaea pubescen L*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* dan Tinjaunnya Menurut Pandangan Islam

### *The Effectiveness of Lotus Leaf (Nymphaea pubescen L) in Inhibiting The Growth of Shigella dysenterias Bacteria and Its Consideration From An Islamic Perspective*

Akram Ushaim Zuhdi<sup>1</sup>, Intan Keumala Dewi<sup>2</sup>, Firman Arifandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta Indonesia

<sup>3</sup>Bagian Agama Islam Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta Indonesia

Koresponden: auz.zuhdi@gmail.com

**KATA KUNCI** Ekstrak Daun Teratai, *Shigella dysenteriae*, Zona hambat

**ABSTRAK** Teratai merupakan tanaman air (hidrofit) yang secara alami hidup mengapung di ekosistem perairan, terutama ekosistem rawa. Teratai memiliki khasiat sumber potensial fitokimia dan digunakan untuk aktivitas farmakologis termasuk antikanker, regulasi gastrointestinal, efek imunomodulator, anti-inflamasi dan berbagai efek lainnya. Biji dan daun teratai di gunakan sebagai ramuan obat tradisional seperti obat diare. *Shigella* telah menunjukkan perubahan pola kerentanan antibiotik. Bakteri ini secara progresif menunjukkan resistensi terhadap berbagai antibiotik yang terutama digunakan dalam pengobatan diare. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescen L*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*. Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan metode *disk diffusion*. Penelitian ini menggunakan empat konsentrasi yaitu 3.000 ppm, 6.000 ppm, 15.000 ppm, dan 25.000 ppm serta kontrol positif antibiotik ciprofloxacin dan kontrol negatif emulgator CMC kemudian diujikan terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan di ukur besar zona hambat yang terbentuk pada MHA. Zona hambat terbentuk pada konsentrasi 15.000 ppm dan 25.000 ppm dan memiliki zona hambat yang bervariasi pada 3 kali pengulangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang di hasilkan oleh ekstrak daun teratai 25.000 ppm lebih besar di bandingkan perlakuan lain nya pada bakteri *Shigella dysenteriae*.

**KEYWORDS** Lotus Leaf Extract, *Shigella dysenteriae*, Inhibition Zone

## ABSTRACT

*The lotus plant, identified as an aquatic hydrophyte, thrives in aquatic environments, particularly swamp ecosystem. Renowned for its potential as a source of phytochemicals, the lotus exhibits pharmacological attributes, encompassing anticancer, gastrointestinal regulatory, immunomodulatory, anti-inflammatory, and various other effects. Traditional medicines, including those for treating diarrhea, incorporate lotus seeds and leaves. Concurrently, the escalating antibiotic resistance of Shigella, a bacterium associated with diarrhea, prompted an investigation into the antibacterial efficacy of lotus leaf extract (*Nymphaea pubescens* L) against *Shigella dysenteriae*. Employing an experimental research design with the disk diffusion method, this study utilized four concentrations (3.000 ppm, 6.000 ppm, 15.000 ppm, and 25.000 ppm) along with positive control (ciprofloxacin) and negative control (CMC Emulgator). These preparations were tested against *Shigella dysenteriae*, and the resulting inhibition zones on the MHA were quantified. Inhibition zones were discernible at concentrations of 15.000 ppm and 25.000 ppm, exhibiting varied sizes across three replicates. Notably, the test outcomes revealed that the 25.000 ppm lotus leaf extract produced a larger inhibition zone diameter compared to other treatments against *Shigella dysenteriae*.*

## PENDAHULUAN

Teratai merupakan tanaman air (hidrofit) yang secara alami hidup mengapung di ekosistem perairan, terutama ekosistem rawa. Bagian teratai yang biasa dimanfaatkan adalah biji, bunga, batang dan rhizoma. *Nymphaea pubescens*, biasa disebut dengan 'hairy water-lily', mengandung pati yang tinggi protein, lemak, alkaloid, flavonoid, steroid, glikosida, tanin, triterpenoid, dan saponin (Khairunnisa *et al.*, 2020). Teratai memiliki khasiat sumber potensial fitokimia dan digunakan untuk aktivitas farmakologis termasuk antikanker, regulasi gastrointestinal, efek imunomodulator, anti-inflamasi dan berbagai efek lainnya. Pada hasil fitokimia di dapati daun teratai mengandung beberapa zat kimiawi berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan fenol (Yuspihana Fitriani *et al.*, 2012). Biji dan daun teratai di gunakan sebagai ramuan obat

tradisional seperti obat diare, mengilangkan stress, obat kanker payudara, obat sakit kepala oleh masyarakat. Tanaman teratai di buat menjadi ramuan yang di buat dalam beberapa bentuk seperti rendaman, ulekan, dan obat oles. Oleh masyarakat hasil ramuan tersebut di bentuk untuk obat tempel, obat oles, atau bahkan di aplikasikan dengan cara di pijat (Budhiawati *et al.*, 2014).

*Shigella* merupakan penyebab utama kedua kematian akibat diare pada tahun 2016 di antara semua umur, terhitung 212,438 kematian dan sekitar 13.2% dari semua kematian diare. *Shigella* bertanggung jawab atas 63,713 kematian di antara anak-anak di bawah 5 tahun dan sering menjadi penyebab diare di semua kelompok usia dewasa. *Shigellosis* diakibatkan oleh kebersihan yang buruk, kemiskinan dan perumahan yang padat. Dalam beberapa dekade terakhir spesies *Shigella* telah menunjukkan perubahan

pola kerentanan antibiotik. Bakteri ini secara progresif menunjukkan resistensi terhadap berbagai antibiotik yang terutama digunakan dalam pengobatan diare. Bakteri ini resisten terhadap antibiotik konvensional seperti ampisilin, tetrasiklin, dan trimethoprim-sulfametoksazol tetapi umumnya sensitif terhadap fluoroquinolones (Meiyanti *et al.*, 2016). Ciprofloxacin merupakan antibiotik yang berada dalam golongan fluorokuinolon.

Penelitian tentang efektivitas antibakteri tanaman *Nymphaea pubescens* telah banyak dilakukan. Akan tetapi, penelitian tentang efektivitas antibakteri pada daun *Nymphaea pubescens* masih sedikit dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan uji efektivitas ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L) terhadap *Shigella dysenteriae* dengan antibiotik ciprofloxacin sebagai pembanding.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L) paling efektif yang mempunyai daya hambat terhadap pada bakteri *Shigella dysenteriae*.

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan metode *disk diffusion* untuk melihat pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Penelitian ini menggunakan sediaan ekstrak etanol 96% daun teratai. Mueller Hinton Agar yang telah ditanami

bakteri *Shigella dysenteriae* kemudian diletakkan cakram dan ditetesi berbagai konsentrasi ekstrak daun teratai lalu diukur zona hambatnya.

## Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan korek api, kapas lidi, tisu, baki, autoklaf, alat tulis, refrigotor, inkubator, label, rubber bulb, erlenmyer 3.000 ml, corong gelas, blender, kertas saring, statis dan klem, gelas beaker, rotary vacuum evaporator, shaker, ultrasonic cleaner, botol vial, labu ukur, jar kaca, timbangan analitik, pipet ukur, kaca arloji, spatula sendok, ayakan, timbangan duduk, tabung reaksi, ose, rak tabung, mikropipet, Bunsen, pinset dan, Jangka sorong.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquadest, ekstrak daun teratai, emulgator CMC (*carboxymethyl cellulose*), biakkan bakteri *Shigella dysenteriae*, cakram uji antibiotik ciprofloxacin, cakram uji kosong, larutan standar 0,5% McFarland, Mueller Hinton Agar (MHA), Nutrien Agar Plat (NAP), Brain Heart Infusion (BHI).

## Pembuatan Ekstrak Daun Teratai

Sampel utama dari penelitian ini adalah daun teratai yang dipakai sebanyak 1000 gram. Kemudian dicuci bersih dengan air yang mengalir dan dikeringkan pada suhu ruangan sampai kering, setelah itu diremas dan dihaluskan sampai menjadi serbuk menggunakan blender.

Daun teratai yang telah menjadi serbuk diambil 500 gram dimasukkan dalam erlenmyer lalu ditambah pelarut etanol 96% kemudian diaduk dan ditutup rapat dengan aluminium

foil. Maserasikan selama 3x24 jam, kemudian lakukan pemisahan ampas dan filtratnya dengan cara disaring menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan dievaporasi dengan rotary evaporator dengan suhu 40-50°C untuk memisahkan antara ekstrak cair daun teratai dengan pelarut etanol 96% (Sabban *et al.*, 2017).

### **Pembuatan Stok Variabel Konsentrasi**

Stok konsentrasi ekstrak daun teratai dibuat menggunakan pelarut emulgator CMC yaitu 3.000 ppm, 6.000 ppm, 15.000 ppm, dan 25.000 ppm. Kontrol negatif yang digunakan adalah emulgator CMC (*carboxymethyl cellulose*) sedangkan untuk kontrol positif digunakan antibiotik ciprofloxacin. 1 media Muller Hinton Agar berisi 4 cakram yaitu 3 cakram uji kosong yang masing-masing ditetesi dengan 2 konsentrasi ekstrak dan kontrol negatif emulgator CMC, serta 1 cakram antibiotik ciprofloxacin sebagai kontrol positif, sehingga pada 1 pengulangan digunakan 2 Mueller Hinton Agar.

### **Peremajaan Bakteri**

Sebelum menginokulasikan bakteri periksa media kultur Nutrien Agar Plat (NAP) secara visual apakah terdapat kontaminasi, perubahan yang mungkin menunjukkan penurunan kualitas medium. Nutrien Agar Plat (NAP) tempat inokulasi bakteri juga harus kering agar koloni tunggal dapat terbentuk, permukaan Nutrien Agar Plat (NAP) dikeringkan terlebih dahulu pada inkubator 30-40 menit dengan suhu 37°C. Saat menginokulasi bakteri pada media kultur, teknik aseptik harus digunakan untuk mencegah adanya kontaminasi. Sterilkan ose sebelum dan sesudah digunakan menggunakan api

pada Bunsen. Ambil koloni tunggal bakteri *Shigella dysenteriae* dengan menggunakan ose pada Nutrien Agar Plat (NAP). Kemudian usapkan ose menggunakan *streak method* dari sisi atas hingga bawah pada seluruh permukaan Nutrien Agar Plat (NAP) yang akan diinkubasi. Setelah itu, inkubasi Nutrien Agar Plat (NAP) pada suhu 37°C selama 24 jam di dalam inkubator.

### **Tahap Pengujian**

Bakteri diidentifikasi terlebih dahulu dengan pengamatan morfologi sel dan pewarnaan Gram. Panaskan ose pada bunsen hingga seluruh kawat menjadi merah. Setelah itu, ambil bakteri *Shigella dysenteriae* dengan menggunakan ose pada koloni terpisah yang tumbuh di Nutrien Agar Plat (NAP). Buka tutup tabung *Brain Heart Infusion* (BHI), miringkan dan panaskan leher tabung pada bunsen. Kemudian, inokulasikan bakteri menggunakan ose pada BHI. Panaskan dan tutup kembali leher tabung (Cappucino & Chad, 2017).

Setelah itu, homogenkan suspensi bakteri *Shigella dysenteriae* sambil setarakan dengan larutan standar 0,5 McFarland. Celupkan lidi kapas steril ke dalam tabung BHI yang berisi suspensi bakteri, kemudian usapkan lidi kapas pada permukaan Mueller Hinton Agar (MHA), ulangi prosedur ini sebanyak 2 kali tiap memutar plat 60°. Diamkan plat pada suhu ruang selama 3-5 menit agar medium benar-benar kering sebelum ditempel cakram. Kemudian letakkan cakram uji kosong dan cakram antibiotik *ciprofloxacin* pada Mueller Hinton Agar (MHA), setelah itu teteskan ekstrak daun teratai dengan konsentrasi 3.000 ppm, 6.000 ppm,

15.000 ppm, 25.000 ppm dan emulgator CMC sebagai kontrol negatif pada cakram uji kosong sebanyak 20 µl untuk tiap cakram dan biarkan kering selama 30 menit.

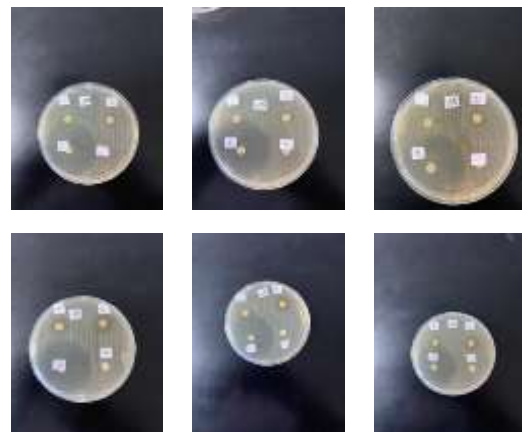
Jarak antara cakram dengan tepi plat tidak kurang dari 15 mm, sedangkan jarak antara cakram tidak kurang dari 25 mm. Percobaan dilakukan dengan cara triplo. Mueller Hinton Agar (MHA) tersebut kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, diukur diameter zona hambat (*clear zone*) yang terbentuk (Cheesbrough, 2006).

## HASIL

### Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Ekstrak Daun Teratai (ppm)	Diameter Zona Hambat (mm)		
	Pengulangan ke-1	Pengulangan ke-2	Pengulangan ke-3
3.000 ppm	0	0	0
6.000 ppm	0	0	0
15.000 ppm	16,04	10,28	11,22
25.000 ppm	18,25	15,75	15,43
K + ( <i>ciprofloxacin</i> )	46,57	47,27	45,86
K - (emulgator CMC)	0	0	0

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pada MHA (Tabel 1) Berdasarkan tabel di atas dapat di lihat bahwa hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk pada Mueller Hinton Agar (MHA) dari ekstrak daun teratai 3.000 ppm, 6.000 ppm, dan kontrol negatif emulgator CMC adalah 0 mm atau tidak terbentuk zona hambat yang di lakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Pada ekstrak daun teratai 15.000 ppm terbentuk zona hambat 16,04 mm, 10,28 mm, dan 11,22 mm pada 3 kali pengulangan. Pada ekstrak daun teratai 25.000 ppm terbentuk zona hambat 18,25 mm, 15,75 mm, dan 15,43 mm pada 3 kali pengulangan. Kontrol positif antibiotik ciprofloxacin terbentuk zona hambat 46 mm, 47 mm, dan 45 mm pada 3 kali pengulangan.



Gambar 1. Zona hambat yang terbentuk pada MHA

## PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa kontrol positif *ciprofloxacin* memiliki zona hambat disekeliling cakram seluas 45 mm, 46 mm, dan 47 mm. Penggunaan antibiotik ini digunakan karena merupakan salah satu obat golongan *fluoroquinolone* yang masih sangat sensitif terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*. Pada ekstrak daun teratai 15.000 ppm terbentuk zona hambat disekeliling cakram seluas 16,04 mm,

10,28 mm, dan 11,22 mm . Pada ekstrak daun teratai 25.000 ppm terbentuk zona hambat disekeliling cakram seluas 18,25 mm, 15,75 mm, dan 15,43 mm. Pada ekstrak daun teratai memiliki kandungan senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan flavonoid pada daun teratai telah di dokumentasikan untuk menampilkan berbagai fungsi biologis, seperti kualitas antibakteri. Melalui beberapa aksi, dengan cara menghambat sintase asam nukleat, menghambat fungsi membrane bakteri, dan menghambat ATP sintase, telah di temukan memiliki sifat antibakteri (Shamsudin, 2022).

Ukuran zona hambat umumnya berkaitan dengan tingkat aktivitas antimikroba, dan antibiotic. Dapat diklasifikasikan sebagai resisten, peka, atau intermediat berdasarkan zona hambat (Patel *et al.*, 2021). Zona hambat dapat di klasifikasikan ke dalam empat intensitas berdasarkan diameter zona hambat: (1) >20 mm, sangat kuat; (2) 10-20 mm, kuat; (3) 5-10 mm, sedang; (4) dan <5 mm, tanpa respons (Ouchari *et al.*, 2019).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang di hasilkan oleh ekstrak daun teratai 25.000 ppm lebih besar di bandingkan perlakuan lain nya, pada bakteri *Shigella dysenteriae*. Pemberian ekstrak daun teratai pada bakteri *Shigella dysenteriae* dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada zona hambat.

Berdasarkan penelitian Potensi Ekstrak Daun Teratai Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* Sabban (2017) ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescen L*) tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Aktivitas

antibakteri di pengaruhi oleh beberapa faktor menurut (Jun *et al.*, 2017) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi antimikroba antara lain, status bakteri (kerentanan dan resistensi, toleransi, persistensi, biofilm), ukuran inokulum, konsentrasi antimikroba, dan faktor host (efek serum dan dampak terhadap gut micro-biota). Selain itu, biotransformasi antibiotik yang diberikan menjadi molekul yang lebih aktif, peningkatan suhu host, pengaruh faktor serum terhadap panas pada bakteri yang terpapar antibiotik, dan pengaruh sel fagositik bakteri yang terpapar antibiotic dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri (Sabath, 1978). Perbedaan hasil uji antibakteri dengan ekstrak daun teratai yang sama di karenakan status bakteri uji yang berbeda. Terbentuknya zona hambat pada ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescen L*) 3.000 ppm, 6.000 ppm, 15.000 ppm, dan 25.000 ppm, bisa disebabkan oleh konsentrasi ekstrak yang lebih besar. Penelitian telah menunjukkan bahwa profil metabolit sekunder *Nymphaea pubescens* dapat bervariasi tergantung pada habitat dan kondisi yang berbeda. Tanaman ini mengandung berbagai macam metabolit sekunder seperti flavonoid dan senyawa fenolik, yang bertanggung jawab atas khasiat tanaman dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Kumari, 2012). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu, (1) Iklim dan musim suhu ekstrem, dan kekeringan dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman, produktivitas, dan pembentukan metabolit sekunder. (2) Kondisi edafik, komposisi kimia tanah, termasuk ketersediaan unsur hara, pH, dan potensi redoks, dapat

mempengaruhi profil metabolit sekunder *Nymphaea pubescens*. Jenis dan kondisi tanah yang berbeda dapat menyebabkan variasi produksi metabolit sekunder (Mohiuddin, 2019). Terbentuknya zona hambat pada penelitian ini bisa disebabkan oleh tanaman teratai (*Nymphaea pubescens* L) yang tumbuh di habitat yang berbeda dari penelitian sebelumnya yang dapat mempengaruhi metabolit sekunder yang dimiliki tanaman sehingga dapat menciptakan zona hambat terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*.

### SIMPULAN

Berdasarkan zona hambat yang terbentuk pada MHA dapat disimpulkan bahwa Ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L) dengan konsentrasi 15.000 ppm dan 25.000 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan memiliki zona hambat yang bervariasi, sedangkan pada konsentrasi 3.000 ppm dan 6.000 ppm tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Pada konsentrasi 25.000 ppm ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L) merupakan konsentrasi ekstrak daun teratai yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Menurut pandangan Islam, Tumbuhan dijelaskan dalam Al-Quran dalam Q.s Al-Baqarah [2]: 22 Allah berfirman "Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui" Pada ayat tersebut dapat disimpulkan dari tumbuhan yang diciptakan Allah sebagai rezeki kepada umat manusia menggambarkan bahwa tumbuh-tumbuhan diciptakan untuk memberikan manfaat kepada umat manusia.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alimsardjono. L., Purwono. P. B., Endraswari., et al., 2015. *Buku Ajar Pemeriksaan Mikrobiologi pada Penyakit Infeksi*. Jakarta: Sagung Seto.
- Bangar, S.P., Dunno, K., Kumar, M., Mostafa, H., Maqsood, S. 2022. A comprehensive review on lotus seeds (*Nelumbo nucifera* Gaertn.): Nutritional composition, health related bioactive properties, and industrial applications. *Journal of Functional Foods*. Vol 89.
- Budiwati, G.A.N. & Kriswiyanti, A. 2014. Manfaat Tanaman Teratai (*Nymphaea* sp., *Nymphaeaceae*) di Desa Adat Sumapan, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar Bali. *Jurnal Simbiosis II*. pp: 122-134.
- Cappuccino, J.G. & Chad, W. 2017. *Microbiology: A Laboratory Manual*. 11th Ed. Pearson Education. Benjamin Cummings Publishing Company inc: England.
- Cheesbrough, M. 2006. *District Laboratory Practice in Tropical Countries*. Part 2. Cambridge University Press. pp: 54 & 137-138.
- Febriani, N. W. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksi Dari Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* serta Profil KLTnya. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ismuhajaroh, B.N., Noor, G.S., Erhaka, M.E. 2019. Perbandingan Morfologi dan Biologi Bunga pada Dua Spesies (*Nymphaea*) di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016. Vol 3. pp: 896-900.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E.A.

2008. Jawetz, Melnick \_ Adelberg's Medical Microbiology-MM. pp: 623-632.
- Jun, L. et al. 2017. Antimicrobial Activity and Resistance: Influencing Factors. *Pharmacol.* Vol 8. No 364.
- Khairunnisa, A., Wathan, N., Fitriani, M., Fadlilaturrahmah, Fiddina, N. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Bunga Teratai (*Nymphaea pubescens Willd*). *Jurnal Pharmascience.* Vol 7. No. 2. pp: 75.
- Khalil, I.A. et al. 2018. Morbidity and Mortality Due to Shigella and Enterotoxigenic *Escherichia coli* Diarrhoea: The Global Burden of Disease Study 1990–2016. *The Lancet Infectious Diseases.* Vol 18. No 11. pp: 1229–1240.
- Kiranmai, B., Sandhyrani, M., Tiwari A.K. 2023. Water Lily (*Nymphaea nouchali* Burm. f): An Ancient Treasure of Food and Medicine. *Pharmacogn.* Vol 15 (2). pp: 226-234.
- Kumari, E.S. 2012. Studies on *Nymphaea pubescens* Willd. (*Nymphaeaceae*) - A Plant Drug Of Aquatic Flora Interest.
- Liu, D. 2018. *Handbook of Foodborne Disease 1th edition.* China: CRC Pres.
- Meiyanti, Salim, O.C., Herwana, E., Kalumpiu, J.V., Lesmana, M. 2016. Antibiotic susceptibility of Salmonella, Shigella and Vibrio isolated from diarrhea patients in Jakarta, Indonesia. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia.* Vol 7. No.3. pp: 95–101.
- Moihuddin, AK. 2019. Impact of Various Environmental Factors on Secondary Metabolism of Medicinal Plants. *J of Pharmacol & Clin Res.* 7(1): 555704.
- Oktaviantari, D., Feladita, N., dan Agustin, R. 2019. Identifikasi Hidrokuinon Dalam Sabun Pemutih Pembersih Wajah Pada Tiga Klinik Kecantikan di Bandar Lampung dengan Metode Krootografi Lapis Tipis dan Spektrofometri Uv- Vis. *Jurnal Analisis Farmasi.* Volume 4. No.2. pp: 91-97.
- Ouchari, L., Boukeskase, A., Bouizgarne, B., Ouhdouch, Y. 2019. Antimicrobial potential of actinomycetes isolated from the unexplored hot Merzouga desert and their taxonomic diversity. *Biol Open.* Vol 8. No. 2.
- Patel, K., Bunachita, S., Agarwal, A.A., Bhamidipati, A., Patel, U.K. 2021. A Comprehensive Overview Of Antibiotic Selection And The Factor Affecting It. *Cureus.* 13(3): e13925.
- Purmaningsih, N.A., Kalor, H., Atun, S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthoriza*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* ATCC 1129 dan *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Saintek.* Vol. 22. No. 2.
- Sabban, A., Rumahlatu, D. Watuguly, T. 2017. Potensi Ekstrak Daun Teratai (*Nymphaea pubescens* L.) Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus*. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan* Vol 3 No.2. pp: 129–141.
- Schnupf, P. & Sansonetti, P.J. 2020. Shigella pathogenesis: New insights through advanced methodologies. *Bacteria and Intracellularly.* Vol 4. pp: 15–39.
- Sembiring, V.C.B., Suarjana, I.G.K., Gelgel, K.T.P. 2023. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Shigella spp.* Penyebab Diare Pada Anjing. *Buletin Veteriner Udayana.* Volume 15. No.1. pp: 60-67.
- Shamsudin, N.F., Ahmed, Q.U., Mahmood, S., et al., 2022. Antibacterial Effects of Flavonoids And Their Structure-Activity Relationship Study : A



*Comperative Interpretation. MDPI. 27(4):*  
1149.

Sugiyarto, Novalina, D., Susilowati, A.,  
Sasongko, H. 2018. *Antibacterial Activity*  
*of Ethyl Acetate And N-Hexane Fractions*  
*of Carica pubescens Rind And Seeds. AIP*  
*Publishing. Volume 1.*

Thongdonphum, B., Vanichkul, K.,  
Bunchaleamchai, A., Powthong, P.  
2023. *In Vitro Antimicrobial Activity Of*  
*Nymphaea pubescens (Pink Water Lily)*  
*Leaf Extracts. Plants (Basel).Vol 12.*  
No.20.

Yuspihana, F., Astawan, M., Soewarno, T.,  
Soekarto, K.G.W. 2012. Potensi Biji Dan  
Ekstrak Biji Teratai  
(*Nymphaea pubescens* Willd) Sebagai  
Pencegah Diare Pada Tikus Percobaan  
Yang Diintervensi *E.coli*  
Enteropatogenik. *Agritech* Vol 32. No.3.  
pp: 308–317.

Zopf, D. & Roth, S. 1996. Oligosaccharide  
anti-infective agents. *The Lancet. Volume*  
347. pp: 1017-1021.