

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TUMPANG AIR (*Peperomia pellucida* L) TERHADAP *Salmonella typhi*

Nalurita Teresa Lestari¹, Vector Stephen Dewangga²

^{1,2}Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Email: vector.stephen@stikesnas.ac.id

ABSTRAK

Tumpang air (*Peperomia pellucida* L) adalah tumbuhan herba mengandung senyawa metabolik yang mempunyai kemampuan sebagai antibakteri. *Salmonella typhi* adalah bakteri berbentuk batang, memiliki flagel, bersifat gram negatif, sebagai penyebab penyakit infeksi demam tifoid. *Chloramphenicol* merupakan antibiotik yang digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan *Salmonella typhi*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kloroform tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida* L) terhadap *Salmonella typhi*. Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, dimana sampel tumpang air memiliki kriteria berwarna hijau, segar, tidak berlubang, kemudian dilakukan ekstraksi metode perkolasi dengan pelarut Kloroform. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional pada bulan Februari 2024. Sampel yang digunakan adalah *Salmonella typhi* dari rumah sakit di wilayah Surakarta. Penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak 100.000 ppm, 200.000 ppm, 400.000 ppm. Kontrol positif (+) antibiotik *Chloramphenicol*, kontrol negatif (-) DMSO. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat aktivitas antibakteri ekstrak kloroform tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida* L) terhadap *Salmonella typhi*.

Kata Kunci : *Peperomia pellucida* L; Kloroform; *Salmonella typhi*; *Chloramphenicol*

ABSTRACT

Tumpang air (*Peperomia pellucida* L) is a herbaceous plant containing metabolic compounds that have antibacterial capabilities. *Salmonella typhi* is a rod-shaped bacterium, has a flagellum, is gram negative, and causes the infectious disease typhoid fever. *Chloramphenicol* is an antibiotic used to treat infections caused by *Salmonella typhi*. The aim of this research was to determine the antibacterial activity of chloroform extract of the water plant (*Peperomia pellucida* L) against *Salmonella typhi*. This research uses a purposive sampling technique, where the water samples have the criteria of being green, fresh, without holes, then the percolation method is extracted using Chloroform solvent. The research was conducted at the Microbiology Laboratory of the National College of Health Sciences in February 2024. The samples used were *Salmonella typhi* from hospitals in the Surakarta area. This research used extract concentrations of 100,000 ppm, 200,000 ppm, 400,000 ppm. Positive control (+) *Chloramphenicol* antibiotic, negative control (-) DMSO. Based on the results of research that has been carried out, there is antibacterial activity of the chloroform extract of the water plant (*Peperomia pellucida* L) against *Salmonella typhi*.

Keywords/Kata Kunci : *Peperomia pellucida* L; Chloroform; *Salmonella typhi*; *Chlorampheni*

PENDAHULUAN

Saat ini, demam tifoid atau typhoid fever masih menjadi isu kesehatan global. Penyakit ini diakibatkan oleh bakteri *Salmonella typhi* (Alba *et al.*, 2016).

Penyakit ini tetap menjadi masalah kesehatan manusia di banyak daerah berkembang di Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat. Pada tahun 2019, terdapat 9 juta kasus demam tifoid setiap tahun, menyebabkan sekitar 110.000 kematian per tahun. Risiko demam tifoid lebih tinggi pada masyarakat yang tidak mempunyai akses air bersih dan sanitasi yang layak, dan anak-anak merupakan kelompok yang paling berisiko (WHO, 2023).

Terjadinya infeksi demam tifoid sangat erat hubungannya dengan kebersihan yang kurang baik, sanitasi lingkungan yang buruk seperti tidak adanya air bersih, pembuangan sampah yang tidak sesuai dengan syarat kesehatan, tidak ada pengawasan makanan dan minuman serta fasilitas kesehatan yang tidak terjangkau dan rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat sehingga keadaan kesehatan lingkungan semakin buruk (Sundari *et al.*, 2021)

Lingkungan yang tidak bersih, mencuci peralatan tidak dengan air mengalir atau tidak mengganti air untuk mencuci, bisa juga terjadi karena pengolahan bahan makanan dan minuman yang tidak sesuai dengan syarat kesehatan dapat menimbulkan kontaminasi *Salmonella typhi* pada makanan dan minuman (Rizqoh & Ismuda, 2021).

Kondisi hidup yang lebih baik dan penggunaan antibiotik telah menyebabkan penurunan tajam dalam jumlah kasus dan kematian akibat demam tifoid di negara-negara industri. Demam tifoid dapat diobati dengan antibiotik. Selain itu, mencuci tangan dengan sabun dan air setelah dari toilet serta menghindari menyiapkan atau menyajikan makanan untuk orang lain dapat mengurangi

risiko menularkan infeksi. Penting juga untuk melakukan tes kesehatan untuk memastikan tidak ada bakteri *Salmonella typhi* yang tersisa di dalam tubuh (Prehamukti, 2018).

Usaha untuk mencegah infeksi yang disebabkan oleh bakteri bisa dilakukan dengan memanfaatkan tumbuhan yang memiliki sifat antibakteri. Salah satunya adalah tanaman tumpang air (*Peperomia pellucida L.*). Tanaman ini, yang juga dikenal sebagai sirih cina, mungkin kurang dikenal, namun memiliki khasiat yang signifikan. Tumpang air diyakini memainkan peran penting dalam mencegah penyakit karena mengandung senyawa bioaktif kuat dengan sifat antibakteri dan anti-radikal. Oleh karena itu, tumpang air berpotensi menjadi alternatif yang baik dalam pencarian antibiotik baru yang efektif, terutama di era peningkatan resistensi obat terhadap berbagai strain bakteri, serta sebagai agen antioksidan yang efektif (Okoh dkk., 2017).

Senyawa yang diduga berperan sebagai agen antibakteri dalam tumbuhan tumpang air meliputi flavonoid, steroid, terpenoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Flavonoid, steroid, dan terpenoid memiliki mekanisme sebagai antibakteri dengan merusak membran sel bakteri (Angelina dkk., 2015). Tumbuhan tumpang air mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, kalsium oksalat, lemak, minyak atsiri polifenil, kardenolid, steroid, triterpenoid, dan karbohidrat. (Dewijanti dkk., 2017).

Salah satu cara yang dipakai dalam penemuan obat tradisional yaitu dengan menggunakan metode ekstraksi. Pemilihan metode ekstraksi bergantung pada karakteristik bahan dan senyawa yang ingin diisolasi. Ekstraksi adalah proses untuk menarik senyawa kimia dari tumbuhan, di mana senyawa tersebut akan larut dalam pelarut yang sesuai. Hasil dari proses ekstraksi ini disebut ekstrak, yang biasanya berupa sediaan kental. Ekstrak tersebut menjadi kental karena pelarut dan zat

yang tidak diperlukan telah diuapkan (Ditjen POM, 2020).

Kloroform dapat dipakai untuk mengekstraksi komponen yang tidak larut dalam air seperti lipid dalam proses isolasi DNA. Dalam proses ini, larutan yang digunakan mengandung campuran kloroform dan fenol (Arisma et al., 2019). Menurut penelitian Suryandari dan Kusumo (2022), dalam uji skrining fitokimia, pelarut kloroform lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa metabolit sekunder dibandingkan dengan pelarut n-heksana dan etil asetat (Suryandari dan Kusumo, 2022).

Berdasarkan latar belakang penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida L.*) memiliki daya antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai jenis penelitian analisis deskriptif dengan melakukan uji aktivitas antibakteri untuk mengetahui adanya daya hambat antibakteri ekstrak kloroform tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida L*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah laboratorium mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan Februari 2024

Alat yang dipakai didalam penelitian ini yaitu blender, ayakan, alat ekstraksi perkolasi, neraca analitik, tabung reaksi, cawan porselen, cawan petri, becker glass, inkubator, autoclave, microtube, rotary

evaporator, cottonbud steril, penggaris, spidol, jangka sorong, lampu spirtus, ohse, waterbath, erlenmeyer, mikropipet. Bahan yang dipakai didalam penelitian ini yaitu tumbuhan tumpang air sesuai dengan kriteria inklusi, bahan pelarut kloroform, media MHA (Mueller Hinton Agar), media BHI, media NA, media MC (*Mac Conkey*), larutan NaCl 0,9 %, DMSO, *Chloramphenicol* 30µg, Mc Farland 0,5 dan Aquadest.

Teknik analisa data dengan memakai statistik deskriptif. Data hasil diameter zona hambat yang telah diperoleh melalui pengujian setiap kelompok ekstrak kloroform tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida L*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dinyatakan dalam satuan milimeter (mm) kemudian dihitung mean (rata-rata).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kebenaran taksonomi tumbuhan yang akan dianalisis dilakukan determinasi tanaman di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret dimana hasil menunjukkan bahwa tumbuhan yang dipakai pada penelitian ini benar-benar tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida L*). Oleh karena itu, dapat dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan ekstrak tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida L*) dalam menghambat aktivitas antibakteri *Salmonella typhi*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Fitokimia

Uji Kualitatif Fitokimia	Hasil Uji Ekstrak Kloroform <i>Peperomia pellucida L</i>
Alkaloid	(+) warna jingga
Flavonoid	(+) warna merah
Tanin	(+) warna hitam kehijauan
Saponin	(-) tidak terdapat buih

Terpenoid

(-) tidak terbentuk warna merah atau ungu dan tidak terbentuk cincin berwarna kecoklatan

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Bakteri Uji	Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)		
		P1	P2	Mean
<i>Salmonella typhi</i>	Kontrol Negatif DMSO 100%	6,0	6,0	6,0
	100.000 ppm	8,7	13,7	11,2
	200.000 ppm	7,0	8,8	7,9
	400.000 ppm	7,0	7,0	7,0
	Kontrol Positif <i>Chloramphenicol</i> 30µg	26,4	28,8	27,6

Sumber: Data Primer, 2024

Keterangan : 6 mm merupakan diameter disk. P1,P2 merupakan pengulangan.

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa hasil uji kualitatif fitokimia didapatkan hasil positif pada Alkaloid, Flavonoid, dan Tanin, sedangkan pada Saponin dan Terpenoid diperoleh hasil negatif.

Tabel 4.2 menunjukkan hasil zona hambat pada setiap kelompok perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, kelompok 100.000 ppm, 200.000 ppm, dan 400.000 ppm. Yang ditampilkan dengan menggunakan nilai rata-rata dari 2 pengulangan didapatkan hasil semakin besar konsentrasi ekstrak, semakin kecil zona hambat yang terbentuk.

PEMBAHASAN

Sebelumnya telah dilakukan determinasi pada sampel tumbuhan untuk mengetahui kebenaran taksonomi tumbuhan yang akan dianalisis, determinasi dikerjakan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret dimana hasil menunjukkan bahwa tumbuhan yang dipakai dalam penelitian ini benar-benar tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida* L). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kloroform tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida* L) terhadap *Salmonella typhi*, yaitu

bakteri berbentuk batang, soliter, bergerak karena memiliki flagel (tipe peritrik, yaitu terdapat di seluruh permukaan sel), bersifat gram-negatif, termasuk dalam familia enterobacteriaceae, penyebab demam tifoid pada manusia, dengan gejala klinis tidak spesifik dari ringan sampai berat (Fadeel dkk., 2011).

Demam tifoid, sering disebut tifus, adalah penyakit yang menyerang saluran pencernaan. Selama infeksi, bakteri berkembang biak dalam sel fagositik mononuklear dan terus-menerus dilepaskan ke dalam aliran darah. atau diare. Beberapa pasien mungkin mengalami ruam. Kasus yang parah dapat menyebabkan komplikasi serius atau bahkan kematian (WHO, 2018). Salah satu cara untuk mengatasi demam yang disebabkan oleh bakteri ini adalah dengan memanfaatkan tumbuhan yang memiliki sifat antibakteri, seperti tumbuhan tumpang air.

Ekstraksi tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida* L) dikerjakan dengan teknik perkolasi yang dilaksanakan selama 3 hari dengan memakai pelarut kloroform. Dari 100 gram simplisia tumbuhan tumpang air didapatkan ekstrak kental sebanyak 7,0 gram. Ekstrak kental yang didapatkan berwarna hijau kehitaman pekat dengan aroma khas tumpang air. Kemudian dilakukan uji kualitatif fitokimia

pada ekstrak tumbuhan tumpang air (*Peperomia pellucida* L) dengan pereaksi warna untuk mengetahui adanya kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak.

Menurut penelitian Suryandari dan Kusumo, 2022 pada uji skrining fitokimia pelarut kloroform mampu menarik senyawa metabolit sekunder lebih baik dibanding pelarut n-heksana dan etil asetat. Dari hasil fitokimia penelitian sebelumnya yang dilakukan Angelina dkk, 2015 tumbuhan tumpang air ini mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan triterpenoid. Namun pada penelitian ini didapatkan hasil positif mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin, sedangkan kandungan saponin dan terpenoid negatif.

Sampel yang dipakai pada penelitian yaitu *Salmonella typhi* yang berasal dari rumah sakit. Koloni yang diduga bakteri *Salmonella typhi* dari media MC diinokulasi pada media IMViC dan TSIA sebagai uji konfirmasi dengan hasil sebagai berikut :

TSIA	= Alkalis Acid
H ₂ S	= (+) Positif
Gas	= (-) Negatif
Indol	= (-) Negatif
Motil	= (+) Positif
Urea	= (-) Negatif
Citrat	= (-) Negatif
MR	= (+) Positif
VP	= (-) Negatif
PAD	= (-) Negatif
Glukosa	= (+) Positif
Manitol	= (+) Positif
Laktosa	= (-) Negatif
Sukrosa	= (-) Negatif

Salmonella typhi tidak dapat mengurai asam amino triptofan menjadi indol dalam uji biokimia. Namun, dalam media MR, bakteri ini mampu mengfermentasi glukosa menghasilkan asam campuran yang terdiri dari asetat, glutamat, dan asam piruvat. Di sisi lain, dalam uji VP, *Salmonella typhi* tidak menghasilkan acetoin dan tidak dapat menggunakan citrat

sebagai sumber karbon tunggal karena kekurangan enzim sitrat permease yang diperlukan untuk transportasi citrat ke dalam sel bakteri (Muzadin *et al*, 2018).

Dalam hasil media TSIA, *Salmonella typhi* menunjukkan warna merah alkalis di bagian lereng dan warna kuning asam di dasar media. Bakteri ini dapat menghasilkan H₂S tetapi tidak menghasilkan gas; media TSIA mengandung natrium tiosulfat yang merupakan substrat untuk pembentukan hidrogen sulfida. *Salmonella typhi* mampu mereduksi natrium tiosulfat menjadi hidrogen sulfida, yang menghasilkan warna hitam pekat pada bagian dasar media karena terbentuknya ferosulfida yang tidak larut (Wahyuni *et al.*, 2018).

Ekstrak tumbuhan epifit dibagi menjadi beberapa kelompok perlakuan, yakni kelompok dengan konsentrasi 100.000 ppm, 200.000 ppm, dan 400.000 ppm. Hasil zona hambat yang dihasilkan dipresentasikan menggunakan nilai rerata dari dua pengulangan. Penggunaan rerata dalam analisis data zona hambat berguna untuk menghitung diameter rerata zona hambat setelah pemberian ekstrak atau bahan antibakteri ke media yang mengandung bakteri. Diameter rerata zona hambat mencerminkan kekuatan antibakteri dari ekstrak tersebut. Semakin besar diameter rerata zona hambat, semakin tinggi aktivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh ekstrak tersebut (Faidiban *et al.*, 2020). Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan bahwa ekstrak kloroform dari tumbuhan epifit (*Peperomia pellucida* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Dalam penelitian ini, terdapat penurunan diameter zona hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi, sebagaimana juga diamati oleh Elifah (2010), di mana diameter zona hambat tidak meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi zat antibakteri.

Berdasarkan tabel 4.2 diameter zona hambat pada konsentrasi 400.000 ppm dan 200.000 ppm lebih kecil dari konsentrasi 100.000 ppm, hal ini disebabkan karena semakin pekat konsentrasi ekstrak maka difusinya

semakin terhambat, karena adanya peningkatan viskositas (kekentalan) dalam larutan. Viskositas yang lebih tinggi menghambat pergerakan molekul-molekul ekstrak sehingga lebih sulit untuk berpindah dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, kemudian Diameter zona hambat yang bervariasi pada konsentrasi yang sama dapat disebabkan oleh perbedaan dalam kecepatan difusi senyawa antibakteri dalam media, serta variasi dalam jenis dan kadar senyawa antibakteri yang dapat menghasilkan diameter hambat yang berbeda pada waktu tertentu (Theillet *et al.*, 2014).

Penelitian ini menggunakan kloroform sebagai pelarut dalam pembuatan ekstrak, kloroform merupakan cairan bening, tidak berwarna, mudah menguap, kloroform umumnya dipakai sebagai pelarut ekstraksi untuk karet, lemak, gemuk, lilin, minyak, resin, lak, semir lantai, pembuatan sutra buatan, gusi dan perekat. Kloroform tidak larut dalam air. Kloroform dapat bercampur dengan benzena, alkohol, karbon tetraklorida, petroleum eter, karbon disulfida dan minyak (Leksono dkk., 2018) (Edinata & Mardiaty, 2021).

Kloroform (CHCl_3) bersifat sedikit larut dalam air namun merupakan pelarut yang efektif untuk senyawa organik. Kloroform lebih mudah larut dalam alkohol dan eter (Arisma *et al.*, 2019). *Peperomia pellucida L* merupakan tumbuhan herbal yang mengandung banyak air sehingga sangat memungkinkan kurang menyatu dengan kloroform meskipun sudah menjadi ekstrak. Pada proses penguapan ekstrak menjadi lebih sulit, sehingga kandungan senyawa metabolik yang dapat menghambat bakteri tidak terambil dengan maksimal.

Penelitian ini menggunakan tumbuhan herbal tumpang air (*Peperomia pellucida L*) yang dilakukan proses ekstraksi menggunakan metode perkolasi, menghasilkan ekstrak kasar, belum spesifik, dan masih banyak zat-zat pengganggu lainnya. Maka diperlukan isolasi tumbuhan untuk menemukan senyawa biokimia berharga dalam ekstrak tumbuhan. Tumbuhan herbal dapat diekstraksi menjadi isolat murni.

Isolat murni adalah bahan kimia atau senyawa spesifik dalam tanaman yang mungkin memiliki khasiat bermanfaat, sehingga ditargetkan untuk diekstraksi dan diisolasi dari biomassa tumbuhan menggunakan proses laboratorium. Ekstrak tumbuhan merupakan ekstrak yang masih kasar, jadi perlu dilakukan screening dan isolasi kandungan senyawa yang dapat menghambat bakteri sehingga didapatkan isolat murni yang bermanfaat sebagai penghambat pertumbuhan bakteri (Lubis, 2017)

Antibiotik adalah jenis agen yang dapat menekan infeksi dengan cara membunuh atau memperlambat pertumbuhan patogen seperti bakteri, parasit, virus, dan jamur. Mereka digunakan untuk mencegah dan mengobati infeksi bakteri dengan efek membunuh bakteri tertentu atau menghambat perkembangbiakan mereka (Punchihewage *et al.*, 2022). Sebagai contoh, Antibiotik *Chloramphenicol* digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini, menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan ekstrak kloroform dari tumbuhan tumpang air, yang menunjukkan zona hambat terbesar. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa *Chloramphenicol* memiliki zona hambat ≥ 18 mm, menandakan kepekaan terhadap jenis bakteri yang diuji.

Chloramphenicol digunakan sebagai standar dan kontrol positif karena merupakan antibiotik yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan cakupan luas terhadap berbagai jenis bakteri aerobik dan anaerobik, baik gram positif maupun gram negatif. Sebagai perbandingan, DMSO 100% digunakan sebagai kontrol negatif untuk mengevaluasi pengaruh pelarut ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri, dan hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan (Anatje *et al.*, 2022)

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kloroform *Peperomia pellucida L* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alba S, Bakker MI, Hatta M. 2016. Risk Factors of Typhoid Infection in The Indonesian Archipelago. *PloS One*. 11(6):1-14.
- Anatje J. Pattipeilohy, Cut B.P.U, & Mnhammad T.P. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (*Catharantus roseus*) Di Desa Lisabata Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Agar. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 2(1):80-90.
- Angelina, M., Amelia, P., Irsyad, M., Meilawati, L dan Hanafi, M. 2015. Karakterisasi Ekstrak Etanol Herba Ketumpang Air (*Peperomia pellucida L. Kunth*). *Biopropal Industri*. Vol. 6 No.2:53-61.
- Dewijanti, I. D., Angelina, M., Hartati, S., Dewi, B. E., & Meilawati, L. 2017. Nilai LD50 dan LC50 Ekstrak Etanol Herba Ketumpang Air (*Peperomia pellucida L.*) *Kunth*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 255-2
- Ditjen POM. 2020. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. jakarta: Departemen Kesehatan Indonesia.
- Elifah, E. 2010. Uji Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Senggani (*Melastoma candidum, D. Don*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. Skripsi. FMIPA UNS, Surakarta
- Fadeel, M.A., B.L. House, M.M. Wasfy, J.D. Klena, E.E. Habashy, M.M. Said, M.A. Maksoud, B.A. Rahman, dan G. Pimentel. 2011. "Evaluation of A Newly Developed ELISA Against Widal, TUBEX-TF and Typhidot for Typhoid Fever Surveillance". *Journal of Infection in Developing Countries*. 5 (3): 169–175.
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., Setyati, W. A. 2018. Jenis Pelarut Metanol Dan N-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Gelidium sp.* dari Pantai Drini Gunung kidul – Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 9–16.
- Lubis, A. M. 2017. Isolasi, Identifikasi dan Uji Anti Bakteri dari Bakteri Endofit pada Cincau Hijau Perdu (*Premna oblongifolia Merr.*). In Skripsi. Universitas Medan Area.
- Muzadin, Cut Iusma. T. Reza Ferasyi, Fakhurrazi. 2018. Isolasi Bakteri *Salmonella sp.* dari feses sapi Aceh di Pusat Pembibitan, Aceh Besar. *JIMVET*, 2(3):255-261. Notoatmodjo. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Okoh, SO, Iweriebor, BC, Okoh, OO, & Okoh, AI . 2017. Kandungan bioaktif, pembasmi radikal, dan sifat antibakteri dari minyak atsiri daun dan batang *Peperomia pellucida (L.) Kunth*. *Majalah Farmakognosi* , 13 (Suppl 3), S392.
- Prehamukti, A. 2018. Faktor Lingkungan dan perilaku terhadap Kejadian Demam Tifoid. *HIGEIA (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat)* , 2 (4), 587-598.
- Punchihewage. D, A. J., Hawkins, J., Adnan, A. M., Hashem, F., and Parveen, S. 2022. The outbreaks and prevalence of antimicrobial resistant *Salmonella* in poultry in the United States: An overview. *Heliyon* 8:e11571. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e11571
- Rizqoh, Debie & Ismuda, Hamka. 2021. Kontaminasi *Salmonella sp.* Pada Sop Buah Yang Dijual Di Jalan dr. Mansyur Kelurahan Padang Bulan Kota Medan. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*. 6 .1-5. 10.51544/jalm.v6i1.1894.
- Sundari, M., Rizqoh, D., & Bate'e, G. J. 2021. Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.* Pada Penderita Demam Tifoid Anak Usia 5-14 Tahun Dengan Metode Widal Test Di Rumah Sakit Advent Medan Tahun

2018. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*,6(1),6–12.
- Suryandari, M., Kusumo, G. 2022. Identification of Secondary Metabolites of Onion Peels Extract (*Allium cepa L.*) of Various Solvent: Identifikasi Senyawa metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) dari Berbagai Macam Pelarut. *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science*.
- Theillet, F. X., Binolfi, A., Frembgen-Kesner, T., Hingorani, K., Sarkar, M., Kyne, C., Li, C., Crowley, P. B., Gierasch, L., Pielak, G. J., Elcock, A. H., Gershenson, A., & Selenko, P. 2014. Physicochemical properties of cells and their effects on intrinsically disordered proteins (IDPs). *Chemical reviews*, 114(13), 6661–6714. *Quelab*. 2005. *McFarlands Standards*
- World Health Organization. 2023. *Typhoid*. *World Health Organization*