

**Aktivitas Antibakteri dari Bakteri Tanah Gambut Terhadap *Salmonella typhi******Antibacterial Activity of Peat Soil Bacteria Against *Salmonella typhi******Devi Yulianingsih<sup>1\*</sup>****Dede Mahdiyah<sup>1</sup>****Agustina Hotma Uli  
Tumanggor<sup>2</sup>****Putri Vidiyarsi Darsono<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Sarjana  
Farmasi, Fakultas Kesehatan,  
Universitas Sari Mulia,  
Banjarmasin, Kalimantan  
Selatan, Indonesia<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri,  
Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Sari Mulia,  
Banjarmasin, Kalimantan  
Selatan, Indonesia

\*email:

[yulianingsihdevi091@gmail.com](mailto:yulianingsihdevi091@gmail.com)**Abstrak**

Demam tifoid merupakan penyakit demam akut yang disebabkan bakteri *Salmonella enterica* khususnya turunannya *Salmonella typhi*. Demam tifoid menjadi penyebab angka morbiditas dan mortalitas pada banyak negara. Terapi yang digunakan pada demam tifoid adalah antibiotik kloramfenikol, akan tetapi saat ini banyak terjadi resistensi terhadap antibiotik. Tanah gambut merupakan tanah yang kaya akan bahan organik yang berasal dari tanaman yang membusuk kemudian terdekomposisi di dalam tanah. Potensi tanah gambut yang dapat dimanfaatkan misalnya senyawa metabolit sekunder yang memungkinkan memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri tanah gambut yang berpotensi sebagai antibakteri dan menguji aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan tanah gambut yang diproses dengan cara isolasi bakteri kemudian dilanjutkan dengan skrining aktivitas antibakteri, uji konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum. Hasil penelitian terdapat 7 isolat bakteri tanah gambut yang berhasil diisolasi. Semua isolat tanah gambut termasuk jenis bakteri gram positif dan berbentuk batang. Supernatan bakteri tanah gambut memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dengan zona hambat 20, 91 mm dan 26,93 mm serta memiliki KHM pada konsentrasi 12,5% dan KBM 25% terhadap *Salmonella typhi*. Hasil statistik terdapat perbedaan bermakna dengan nilai *p* value 0,021 pada Kruskal-Wallis Test dan 0,025 pada Mann Whitney Test.

**Kata Kunci:**Zona Hambat  
Metabolit Sekunder  
Konsentrasi Hambat Minimum  
Konsentrasi Bunuh Minimum**Keywords:**Inhibitor Zone  
Secondary Metabolites  
Minimum Inhibitory Concentration  
Minimum Kill Concentration**Abstract**

Typhoid fever is an acute febrile disease caused by *Salmonella enterica* bacteria, especially its derivative *Salmonella typhi*. Typhoid fever is a cause of morbidity and mortality rates in many countries. The therapy used for typhoid fever is the antibiotic chloramphenicol, but currently there is a lot of resistance to antibiotics. Peat soil is soil that is rich in organic material which comes from rotting plants which then decompose in the soil. The potential of peat soil that can be utilized includes secondary metabolite compounds which may have antibacterial activity. This research aims to identify peat soil bacteria that have antibacterial potential and test antibacterial activity against *Salmonella typhi*. This research was carried out using experimental methods using peat soil which was processed by isolating bacteria and then continuing with antibacterial activity screening, minimum inhibitory concentration and minimum kill concentration tests. The research results showed that 7 isolates of peat soil bacteria were successfully isolated. All peat soil isolates were gram-positive and rod-shaped bacteria. Peat soil bacterial supernatant has antibacterial activity against *Salmonella typhi* with an inhibition zone of 20, 91 mm and 26.93 mm and has an MIC at a concentration of 12.5% and an MIC of 25% against *Salmonella typhi*. The statistical results show a significant difference with a *p* value of 0.021 on the Kruskal-Wallis Test and 0.025 on the Mann Whitney Test.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i2.10535>

**PENDAHULUAN**

Demam tifoid merupakan penyakit demam akut yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella enterica* khususnya turunannya, *Salmonella typhi* (Rahmasari & Lestari, 2018).

*Salmonella typhi* adalah bakteri gram negatif yang menyebabkan spektrum sindrom klinis yang khas termasuk gastroenteritis, demam enterik, bakteremia, infeksi endovaskular, dan infeksi fecal seperti osteomielitis atau abses. Manifestasi klinis demam tifoid

dimulai dari yang ringan seperti demam tinggi, denyut jantung lemah, sakit kepala dan berat seperti perut tidak nyaman, komplikasi pada hati dan limfa (Riedel et al., 2019).

Demam tifoid menjadi penyebab angka morbiditas dan mortalitas pada banyak negara. Di Indonesia, demam tifoid menjadi endemis yang mengancam kesehatan masyarakat, hal tersebut dikarenakan penularan infeksi meningkatkan kasus *carrier* dan adanya resistensi terhadap obat sehingga upaya terhadap pencegahan dan pengobatan menjadi sulit (Pratiwi, 2017). Menurut WHO (2018) angka penderita demam tifoid di Indonesia mencapai 81% per 100.000, sementara angka kejadian di seluruh dunia mencapai sekitar 11-21 juta kasus dengan 128.000-161.000 kematian pertahun. Masyarakat dengan standar hidup dan kebersihan yang rendah cenderung akan meningkat pada kejadian kasus demam tifoid (Verliani et al., 2022).

Terapi yang digunakan pada demam tifoid adalah antibiotik kloramfenikol, akan tetapi saat ini banyak terjadi resistensi terhadap antibiotik salah satunya yaitu bakteri *Salmonella typhi* yang resistensi terhadap antibiotik kloramfenikol. Resistensi antibiotik disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang kurang tepat, terapi antibiotik yang salah sasaran, dan penggunaan yang berlebihan (Octora et al., 2019).

Kemampuan bakteri dari tanah dalam menghasilkan senyawa antibakteri berkaitan dengan karakteristik tanah yang menjadi lingkungan hidup bakteri. Salah satu jenis tanah yang memiliki karakteristik unik adalah tanah gambut dengan tingkat keasaman yang tinggi. Gambut merupakan jenis tanah organik yang terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang telah mati dan terurai menjadi endapan organik dengan bantuan bakteri aerobik dan anaerobik. Tanah gambut yang terdapat di Kalimantan selalu dalam kondisi basah dimana bahan organik yang terdekomposisi telah terbentuk dan terakumulasi selama ribuan tahun dalam kondisi pH asam (2,9 - 4,5), kondisi nutrisi terbatas, kelarutan oksigen rendah dan suhu sekitar 23° - 32° C sehingga bakteri tersebut harus

bersaing dengan bakteri lain untuk bertahan hidup (Mahdiyah et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah tanah gambut menghasilkan senyawa yang dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sari Mulia di Jalan Pramuka No. 02, Pemurus Luar, Kecamatan Banjarmasin Timur, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan, 70238. Jenis penelitian pada penelitian ini adalah *true experimental*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua tanah gambut yang ada di Jl.Gubernur Syarkawi Km 3,9 Gambut, wilayah rumah sakit jiwa Sambang Lihum Kalimantan Selatan. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian tanah gambut yang ada di daerah Jl.Gubernur Syarkawi Km 3,9 Gambut, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan wilayah rumah sakit jiwa Sambang Lihum Kalimantan Selatan. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah berupa jurnal - jurnal penelitian dan buku. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi dan dokumentasi. Program data *Statistical Program for Social Science (SPSS)* menggunakan uji Kruskal Wallis dilanjutkan dengan uji Mann Whitney untuk menganalisis data yang didapatkan (Saputri & Hakim, 2021).

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Biological Safety Cabinet (BSC)*, inkubator (*ESCO ISOTHERM*), autoklaf (*GEA VX-280D*), tabung reaksi (*PYREX*), cawan petri (*IWAKI*), gelas ukur (*PYREX*), gelas beker (*PYREX*), hot plate (*THERMOSCIENTIFIC-CIMAREC*), timbangan analitik (*ACISAD-600i*), batang pengaduk, batang ose, kaca arloji, erlenmeyer (*HERMA*), *magnetic stirrer*, pipet tetes (*PYREX*) dan spiritus.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah Bakteri *Salmonella typhi*, NaCl 0,9%, aquadest, Ciprofloxacin, *nutrient broth (NB)*, *nutrient agar (NA)*, *mueller hinton agar (MHA)*, *Tryptic Soy Agar (TSA)* dan tanah gambut.

## Pengumpulan Sampel

Sampel tanah gambut dikumpulkan dari kawasan tanah gambut jalan Gubernur Syarkawi wilayah rumah sakit jiwa Sambang Lihum Kalimantan Selatan sebanyak 50 gram. Sampel tanah gambut yang telah di ambil ditempatkan dalam wadah steril.

## Isolasi Bakteri Tanah Gambut

Isolasi bakteri tanah gambut dilakukan dengan sebanyak 1 gram sampel di rendam dalam NaCl 0,9% dan dilakukan variasi pengenceran  $10^{-1}$  sampai dengan  $10^{-7}$ . Setelah itu, diambil 1 ml dari pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-7}$  masukkan masing- masing kedalam cawan petri dengan metode teknik tuang lalu lakukan inkubasi selama 24 jam. Proses isolasi bakteri dilakukan menggunakan media *Tryptic Soy Agar* (TSA).

## Pemurnian Bakteri Tanah Gambut

Isolat bakteri tanah gambut dimurnikan dengan mengambil 1 ose pada hasil isolasi lalu di pindahkan pada media *Tryptic Soy Agar* (TSA) dengan teknik gores dan inkubasi kembali selama 24 jam dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

## Identifikasi Morfologi Bakteri Tanah Gambut

Koloni hasil isolasi selanjutnya diidentifikasi berdasarkan morfologi koloni dan morfologi bakteri dengan pewarnaan gram.

## Skrining Aktivitas Antibakteri Difusi Cakram

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara merendam atau mencelupkan kertas cakram selama 15-20 menit ke dalam larutan uji tanah gambut, larutan aquadest sebagai kontrol negatif dan larutan ciprofloxacin sebagai kontrol positif, kemudian letakkan kertas cakram pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) yang telah diinokulasi bakteri uji dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$ . Amati dan ukur zona bening yang terbentuk (Nurhayati et al., 2020).

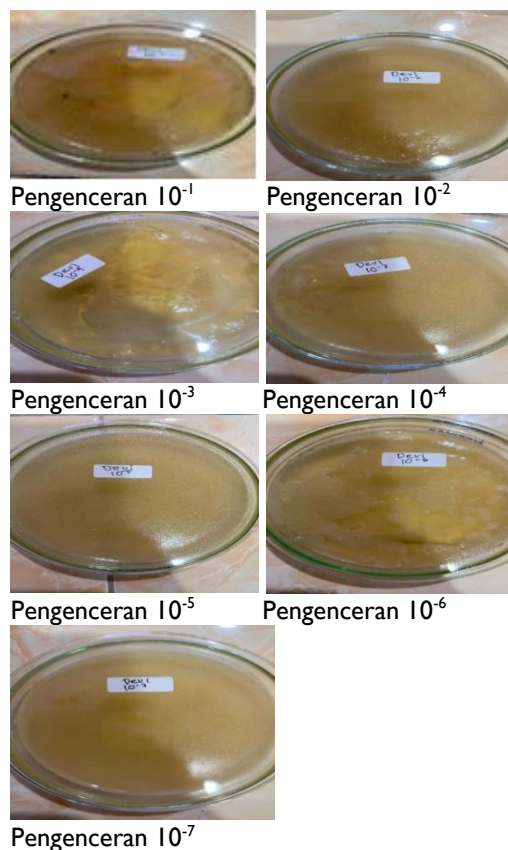
## Uji Aktivitas Antibakteri

Uji KHM dilakukan dengan memasukkan suspensi bakteri yang telah disetarakan dengan tingkat kekeruhan *Mac Farland* 0,5 ke dalam masing – masing tabung reaksi yang berisi media *Nutrient Broth* (NB) (Kurniawati et al., 2021). Kemudian ditambahkan masing-masing konsentrasi supernatan bakteri tanah gambut, kontrol positif dan kontrol negatif, setelah itu masing – masing tabung reaksi diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  (Noval et al., 2019).

Untuk melihat Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dilakukan dengan menggoreskan konsentrasi yang memiliki hambatan minimum yaitu 12,5%, dan 25% pada BTG 3 dan BTG 5 bakteri supernatan, kontrol negatif dan kontrol positif dari pengujian KHM sebelumnya ke dalam media padat MHA (*Mueller Hinton Agar*), kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Bakteri

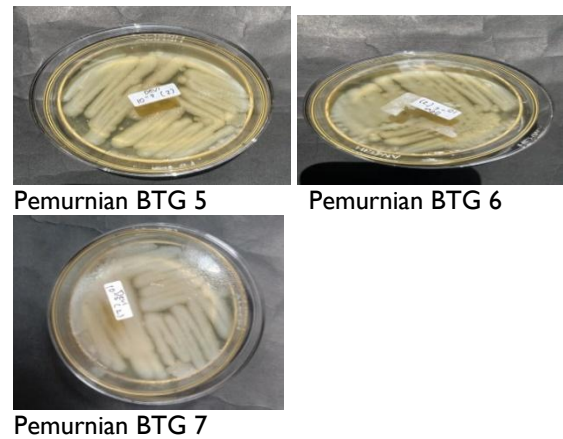
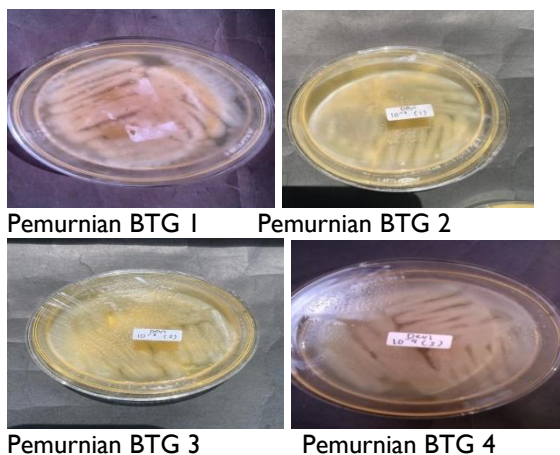


### Gambar I. Hasil Isolasi Bakteri

Penelitian ini dimulai dengan melakukan isolasi bakteri pada tanah gambut yang berpotensi sebagai antibakteri dengan dilakukan pengenceran tanah gambut dengan variasi pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-7}$ . sebanyak 1 gram sampel tanah gambut ditimbang kemudian masukkan kedalam cairan NaCl 0,9% dan di ambil 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi pengenceran pertama ( $10^{-1}$ ) yang berisi cairan NaCl 0,9% sebanyak 9 ml dan di homogenkan, cara ini dilakukan berulang sampai dengan tabung reaksi pengenceran ke 7 ( $10^{-7}$ ). Hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroba yang tumbuh agar tidak terlalu banyak dan menumpuk (Erlindawati et al., 2015).

Berdasarkan hasil isolasi menggunakan media *Tryptic Soy Agar* (TSA) dan diinkubasi selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C diperoleh sebanyak 7 koloni bakteri. Karakteristik morfologi koloni bakteri secara makroskopik didapatkan koloni yang tumbuh yaitu rata-rata bentuk bulat, warna krim, elevasi datar dan tepi rata. Berbeda dengan penelitian dari (Mahdiyah, 2015) dengan judul Isolasi Bakteri dari Tanah Gambut Penghasil Enzim Protease didapatkan kelima isolat yang diperoleh berdasarkan morfologi koloni yaitu berbeda-beda yaitu memiliki bentuk bulat dan bulat tidak beraturan, elevasi cembung, cekung dan datar, warna koloni putih, krem, kuning, kuning transparan dan orange (Putri et al., 2023).

### Pemurnian

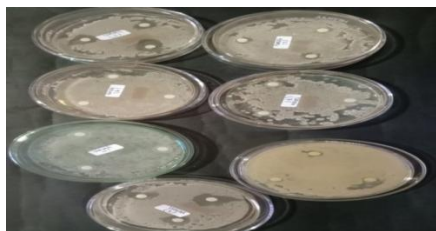


### Gambar II. Hasil Pemurnian

Pemurnian bakteri dilakukan dengan metode goresan T (*streak T*) pada media *Tryptic Soy Agar* (TSA) pada koloni bakteri yang tumbuh pada pengenceran  $10^{-1}$  sampai dengan  $10^{-7}$ . Dari hasil pemurnian didapatkan 7 isolat bakteri tanah gambut yang berhasil dimurnikan. Pemurnian bakteri bertujuan agar diperoleh biakan murni yang diinginkan tanpa ada kontaminan dari mikroba lain. Berdasarkan penelitian dari (Sabbathini et al., 2017) prinsip dari pemurnian adalah memisahkan satu jenis mikroba dengan mikroba lain yang berasal dari campuran bermacam-macam mikroba. Setelah isolat dimurnikan dan mendapatkan isolat murni selanjutnya dipindahkan ke dalam media agar miring sebanyak 1 ose. Pemindahan isolat bakteri kedalam media agar miring yaitu untuk melihat sebaran pertumbuhan bakteri dengan luas permukaan agar yang lebih besar. Berdasarkan penelitian dari (Mahdiyah et al., 2020) bahwa hasil dari penelitian pewarnaan gram bakteri tanah gambut didapatkan isolat bakteri dari uji gram ke 3 isolat tersebut yaitu isolat 25PS, 26PS termasuk gram negatif berbentuk batang dan 27PS termasuk gram positif berbentuk batang tidak berspora.

## Uji Aktivitas Antibakteri Difusi Cakram

### Skrining Aktivitas Antibakteri

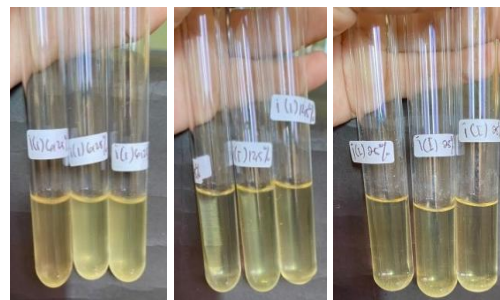


**Gambar III.** Hasil skrining aktivitas antibakteri metode difusi cakram

Skrining aktivitas antibakteri metabolit sekunder bakteri tanah gambut terhadap *Salmonella typhi* dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dan menggunakan media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Kertas cakram yang digunakan yaitu *Blank Disk Oxoid* dengan diameter 6 mm. Hasil dari pengujian difusi cakram menunjukkan adanya zona hambat disekitaran kertas cakram (*disk*) yang berasal dari BTG 3 dan BTG 5. Diameter rata-rata zona hambat pada BTG 3 dan BTG 5 adalah 16,03 mm dan 16,86 mm yang termasuk ke dalam kategori sedang. Pembagian kategori zona hambat berdasarkan pada penelitian (Hasanuiddin & Salnus, 2020) terdiri dari 4 kategori yaitu kuat (diameter > 20 mm), sedang (diameter 16-20 mm), lemah (diameter 10-15 mm) dan tidak ada (diameter < 10 mm). Faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat adalah temperatur inkubasi, dimana untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, inkubasi dilakukan pada suhu 35°C. Suhu yang kurang dari 35°C dapat menyebabkan diameter zona hambat lebih besar. Hal ini dapat terjadi pada *plate* yang ditumpuk-tumpuk lebih dari 2 *plate* pada proses inkubasi. Ketebalan media juga dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri (Zeniusa et al., 2019).

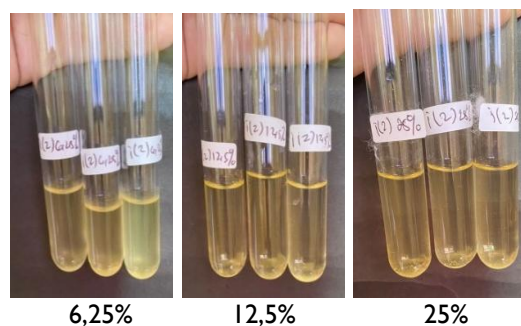
## Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

### Isolat BTG 3



**Gambar IV.** Hasil uji KHM isolat BTG 3

### Isolat BTG 5



**Gambar V.** Hasil uji KHM isolat BTG 5

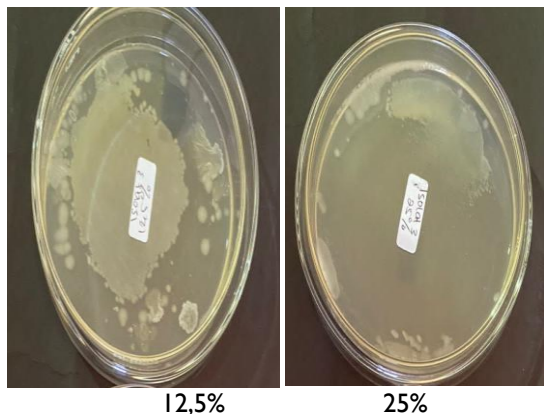
Setelah dilakukan skrining aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram selanjutnya dilakukan uji KHM untuk melihat zona hambat pada bakteri tanah gambut terhadap *Salmonella typhi*.

Penentuan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan melihat konsentrasi terendah sampel supernatan bakteri tanah gambut yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan mengamati visual dari kejernihan pada tabung reaksi. Pada penelitian ini diperoleh nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap *Salmonella typhi* BTG 3 yaitu pada konsentrasi 12,5% dan pada BTG 5 diperoleh nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu pada konsentrasi 12,5%. Hal ini ditandai dengan visual tabung reaksi yang jernih pada konsentrasi tersebut.



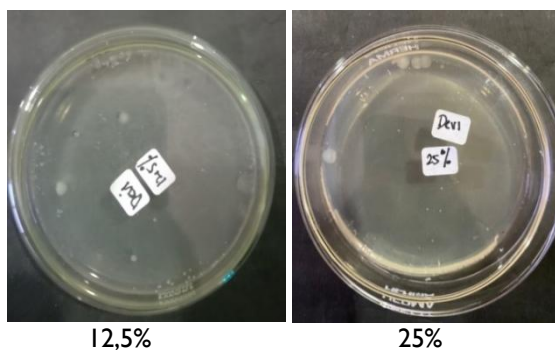
## Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

### Isolat BTG 3



**Gambar VI.** Hasil uji KBM isolat BTG 3

### Isolat BTG 5



**Gambar VII.** Hasil uji KBM isolat BTG 5

Berdasarkan hasil dari pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada BTG 3 dan BTG 5 yang diperoleh dari konsentrasi 12,5% memiliki kemampuan daya hambat terhadap *Salmonella typhi*. Pengujian dari Konsentrasi Hambat Minimum dilanjutkan pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) sesuai dengan penelitian (Mahdiyah et al., 2020) agar dapat melihat kemampuan bunuh dari sampel supernatan bakteri tanah gambut terhadap bakteri uji. Penentuan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dilakukan menggunakan media padat *Mueller Hinton Agar* (MHA). Konsentrasi terendah dari sampel yang tidak ditumbuhi bakteri pada cawan petri merupakan nilai daya bunuh dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Hasil yang

didapatkan yaitu Konsentrasi 25% pada BTG 3 dan BTG 5 memiliki nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

### Analisis Mann Whitney

Hasil dari pengujian statistik non parametrik pada BTG 3 menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap bakteri uji dengan adanya perbedaan perlakuan antara kontrol negatif dengan seluruh variasi konsentrasi ( $p \text{ value } 0,021 < 0,05$ ). Pada BTG 5 hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna terhadap bakteri uji dengan adanya perbedaan perlakuan kontrol negatif dengan seluruh variasi konsentrasi ( $p \text{ value } 0,007 < 0,05$ ). Untuk melihat perbedaan signifikansi antara variasi konsentrasi BTG 3 dengan kontrol negatif dari pemberian supernatan bakteri tanah gambut terhadap bakteri *Salmonella typhi* maka dilakukan pengujian kembali menggunakan uji *Mann Whitney Test* dan diperoleh hasil bahwa pada BTG 3 variasi konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak terdapat perbedaan yang bermakna atau signifikan dengan nilai signifikansi yaitu 1,000 ( $p > 0,05$ ) dan nilai signifikansi 0,317 ( $p > 0,05$ ). Berbeda dengan variasi konsentrasi 25% dengan kontrol negatif dimana diperoleh nilai signifikansi 0,025 ( $p < 0,05$ ) yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna atau signifikan antara variasi 25% dengan kontrol negatif. Pada BTG 5 variasi konsentrasi 6,25% dan 12,5% tidak terdapat perbedaan yang bermakna atau signifikan dengan nilai signifikansi yaitu 1,000 ( $p > 0,05$ ) dan nilai signifikansi 0,225 ( $p > 0,05$ ). Berbeda dengan variasi konsentrasi 25% dengan kontrol negatif dimana diperoleh nilai signifikansi 0,025 ( $p < 0,05$ ) yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna atau signifikan antara variasi 25% dengan kontrol negatif. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi 25% dari supernatan bakteri tanah gambut yang memiliki pengaruh terhadap *Salmonella typhi*.

## KESIMPULAN

Bakteri tanah gambut memiliki aktivitas antibakteri. Konsentrasi 25% pada isolat bakteri tanah gambut 3 dan 5 merupakan konsentrasi yang memiliki daya hambat dan daya bunuh minimum terbesar dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* ( $p=0,025<0,05$ ).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini.

## REFERENSI

- Albican. *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 2(1), 25-31.
- Mahdiyah, D. 2015. Isolasi Bakteri dari Tanah Gambut Penghasil Enzim Protease. *Jurnal Pharmascience*, 2(2). <http://jps.ppjpu.unlam.ac.id/>
- Mahdiyah, D., Farida, H., Riwanto, I., Mustofa, M., Wahjono, H., Laksana Nugroho, T., & Reki, W. 2020. Screening of Indonesian peat soil bacteria producing antimicrobial compounds. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(10), 2604–2611. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.05.033>
- Mahdiyah, D., Palupi, D. A., & Mukti, B. H. 2021. *Buku Ajar Mikrobiologi Kesehatan* (A. Rizky (ed.)). CV. AA. RIZKY.
- Noval, N., Yuwindry, I., & Syahrina, D. 2019. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Bundung Plants Extract by Dilution Method. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 5(1), 143-154.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Octora, D. D., Anna, R., Marbun, T., & Koto, R. 2019. Uji Aktivitas Ekstrak tanol Daun Pirdot ( *Saurauia vulcani* Korth .) Teradap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypi*. *Jurnal Farmasi*, 2(1), 40–45.
- Putri, S. E., Mahdiyah, D., & Noval, N. 2023. Aktivitas Enzim Protease Dan Enzim Amilase Dari Senyawa Isolat Bakteri Tanah Gambut. *Sains Medisina*, 1(5), 267-274.
- Pratiwi, R. H. 2017. Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*, 4(3), 418–429.
- Rahmasari, V., & Lestari, K. 2018. Review: Manajemen Terapi Demam Tifoid: Kajian Terapi Farmakologis Dan Non Farmakologis. *Farmaka*, 16(1), 184–195.
- Riedel, S., Morse, S. A., Mietzner, T., & Milller, S. 2019. *Medical Microbiology* (M. Weitz & C. M. Thomas (eds.); 28th Editi). Cengage.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit* (S. R. Wicaksono (ed.)). CV. Seribu Bintang.
- Sabbathini, G. C., Pujiyanto, S., Wijanarka, & Lisdiyanti, P. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Genus *Sphingomonas* dari Daun Padi (*Oryza sativa*) di Area Persawahan Cibinong. *Jurnal Akademika Biologi*, 6(1), 59–64.
- Afifah, N. R., & Pawenang, E. T. 2019. Kejadian Demam Tifoid pada Usia 15-44 Tahun. *Higea Jurnal of Public Health Research and Development*, 3(2), 263–273.
- 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.
- Erlindawati, Ardiningsih, P., & Jayuska, A. 2015. Identifikasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Tiga Isolat Bakteri Tanah Gambut Kalimantan Barat. In *Jkk* (Vol. 4, Issue 1).
- Falakh, M. F., & Asri, M. T. 2022. Uji Potensi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) sebagai Antimikroba terhadap *Salmonella typhi*. *Lentera Bio*, 11(3), 514–524.
- Fanida, Z. M., & Ardiningsih, P. 2019. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur ( Fungi ) Tanah Gambut Pontianak. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(2), 82–88.
- Hasanuddin, P., & Salnus, S. 2020. Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Antibacterial Activity Of Clove Oil (*Syzygium Aromaticum*) In Inhibiting The Growth Of *Streptococcus mutans* causing Dental Disease. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 5(2), 241–250. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Kurniawati, D. 2021. Formulasi dan Uji Aktivitas Antiseptik dari Bahan Alam Kulit Jeruk Nipis, Daun Sirih dan Tanaman Bundung terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida*

<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19523>

- Saputri, R., & Hakim, A. R. 2021. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. CV. Pena Persada.
- Soleha, T. U. 2015. Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik. *Juke Unila*, 5(9), 121.
- Susanto, A. 2018. *Bakteriologi* (R. L. Mahmudah (ed.)). STIKes Majapahit Mojokerto.
- Verliani, H., Laily Hilmi, I., Singaperbangsa Karawang, U., HSRonggo Waluyo, J., Karawang, T., & Barat, J. 2022. Faktor Risiko Kejadian Demam Tifoid di Indonesia 2018-2022: Literature Review. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*, 1(2), 144–154.
- Zeniusa, P., Ramadhian, M. R., Nasution, S. H., & Karima, N. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Majority*, 8(2), 136–143