

KARAKTERISASI MIKROORGANISME DARI AIR DANAU SIPIN BERDASARKAN PERTUMBUHAN PADA MEDIA KULTUR AGAR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MIKROBIOLOGI FARMASI

Ardiansyah¹, Ardi Mustakim², Sri Nanda³

diansyah18007@gmail.com¹, ardimustakim95@gmail.com², srinanda383@gmail.com³

Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Danau merupakan sumber air tawar yang memiliki kemungkinan adanya pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme pada air tawar dapat berupa bakteri, jamur, arkea, dll. Mikroorganisme tersebut memiliki peran masing-masing dalam menjaga keseimbangan ekologi, siklus nutrisi serta pembersihan lingkungan alami. Untuk mengetahui adanya pertumbuhan mikroorganisme, dilakukan pengamatan dengan menggunakan beberapa parameter seperti parameter makroskopis, mikroskopis, dan pengecatan Gram. Hasil pengamatan dan pengecatan menunjukkan adanya bakteri *Bacillus subtilis* yang bersifat gram positif. Adanya bakteri *Bacillus* spp. Dalam air menandakan bahwa bakteri tersebut masih memiliki kualitas yang baik dikarenakan *Bacillus* spp. Mampu menjadi probiotik untuk ekosistem danau dengan mendegradasi logam berat, sehingga cemaran logam berat pada Danau Sipin dapat teratasi dengan mudah. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber referensi bagi pembelajaran mikrobiologi di bidang farmasi.

Kata Kunci: Air Tawar, *Bacillus* Spp, Bakteri, Mikroorganisme, Dan Pembelajaran Mikrobiologi.

ABSTRACT

Lakes are freshwater sources that have the potential for the growth of microorganisms. Microorganisms in freshwater can be bacteria, fungi, archaea, etc. These microorganisms have their respective roles in maintaining ecological balance, nutrient cycles, and cleaning the natural environment. To determine the growth of microorganisms, observations were carried out using several parameters, such as macroscopic, microscopic parameters, and Gram staining. The results of observations and staining showed the presence of *Bacillus subtilis* bacteria, which are gram-positive. The presence of *Bacillus* spp. Bacteria in the water indicate that the bacteria still have good quality because *Bacillus* spp. are able to be probiotics for the lake ecosystem by degrading heavy metals, so that heavy metal contamination in Lake Sipin can be easily overcome. This research is expected to be a reference source for learning microbiology in the pharmaceutical field.

Keywords: *Bacillus* Spp, Bacteria, Fresh Water, Microorganisms, And Microbiology Learning.

PENDAHULUAN

Danau termasuk bentang alam yang mengandung air dan jumlahnya sangat melimpah di muka bumi. Salah satu danau di Provinsi Jambi yaitu Danau Sipin. Danau adalah cekungan besar di permukaan Bumi yang digenangi air yang pada umumnya airnya tawar. Danau sipin adalah suatu air yang tergenang menempati suatu cekungan yang ada di kota jambi (Azwarman 2020). Danau air tawar memiliki peran penting dalam ekosistem, selain menjadi tempat bertumbuhnya mikroba dan menyediakan nutrisi, danau juga sangat membantu dalam mempertahankan kualitas air secara keseluruhan.

Menurut (Pakaya et al. 2025) Mikroorganisme pada air tawar, seperti danau, memiliki peran penting dalam menjaga ekosistem air danau, seperti menjaga keseimbangan ekologi, siklus nutrisi, serta pembersihan lingkungan alami. Mikroorganisme pada air perlu diidentifikasi dikarenakan air dapat membawa mikroorganisme patogenik yang berbahaya bagi kesehatan tubuh sehingga dapat menyebabkan waterborne disease (Riyanti et al. 2021).

Untuk mengidentifikasi mikroorganisme pada air, perlu melakukan isolasi mikroorganisme. Menurut (Pakaya et al. 2025) Isolasi mikroba adalah suatu proses untuk memisahkan mikroba dari suatu lingkungan dan menumbuhkannya sebagai biakan murni

dalam medium buatan. Untuk melakukan proses isolasi dibutuhkan sebuah media. Media yang digunakan oleh pratikan berupa Nutrient agar. Media Nutrient agar merupakan media yang bersifat padat dikarenakan media nutrient agar mengandung agar- agar dan media Nutrient agar di buat dari campuran ekstrak daging + pepton (Sorensen Febrian Putra, Rahmadhani Fitri, and Muhyiatul Fadilah 2022).

Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengidentifikasi mikroorganisme pada air danau Sipin, berupa pengamatan secara makroskopis, mikroskopis serta pewarnaan Gram. Parameter ini sudah sangat baik untuk mengidentifikasi mikroorganisme pada air danau sipin hal ini karena parameter- parameter digunakan oleh pratikan mampu untuk membedakan bentuk , susunan sel hingga jenis bakteri berdasarkan pewarnaan gram (Afifatur Rizqiah and Ardi Mustakim 2025).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat dan menentukan karakteristik mikroorganisme pada air danau Sipin dengan cara melakukan pengisolasian mikroba dan menggunakan parameter umum seperti pengamatan mikroorganisme secara makroskopis dan mikroskopis dan parameter khusus seperti pewarnaan Gram. Dengan menggunakan beberapa parameter ini, diharapkan mampu mengidentifikasi jenis mikroba yang ada pada air Danau Sipin dan dapat menjadi sumber pembelajaran mikrobiologi terutama dalam bidang farmasi.

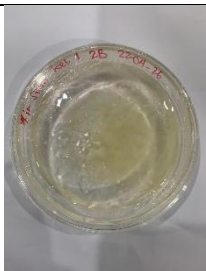
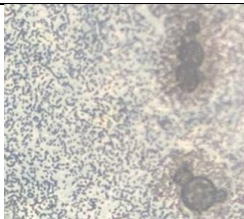
Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya mengidentifikasi dan menentukan jenis mikroorganisme di Danau Sipin, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan metode pengajaran mikrobiologi laboratorium agar lebih kontekstual berdasarkan lingkungan sekitar, serta menyediakan referensi baru bagi kurikulum dan praktik pengajaran mikrobiologi di pendidikan tinggi.

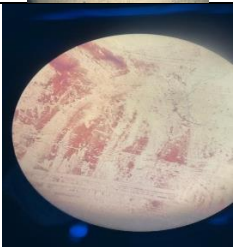
METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Adiwangsa Jambi (Unaja). Penelitian ini berlangsung dari April hingga Juni. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1: Hasil pengamatan secara makroskopis, mikroskopis, dan pewarnaan gram

Paremeter	Dokumentasi	Hasil Pengamatan
Pengamatan Makroskopis		Bentuk: Tidak Beraturan Warna: Putih ke abu-abuan Elevasi: Datar Permukaan: kasar dan tidak rata Tepi: tidak beraturan Tekstur: Berlendir Sehingga, berdasarkan pengamatan makroskopis, ditemukan adanya bakteri <i>Bacillus</i> spp.
Pengamatan Mikroskopis		Ditemukan adanya bakteri dengan bentuk basil pendek dan membentuk endospore, sehingga secara mikroskopis menunjukkan adanya bakteri <i>Bacillus</i> spp.

Pewarnaan gram Positif		Pada pewarnaan Gram, ditemukan adanya bakteri berbentuk basil yang membentuk rantai pendek dan berwarna. Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri <i>Bacillus</i> spp. Bersifat gram positif.
Pewarnaan gram Negatif		Pada pewarnaan Gram negatif tidak menunjukkan adanya mikroorganisme. Hanya ditemukan fragmen-fragmen dan kotoran/pasir pada air. Hasil ini menunjukkan bahwa pada pewarnaan Gram negatif tidak ada mikroorganisme yang bersifat Gram negatif.

Tabel 1 berisi, hasil pengamatan dengan menggunakan beberapa parameter. Berdasarkan pengamatan makroskopis, ditemukan adanya bakteri *Bacillus* spp. Hal ini dikarenakan koloni yang tumbuh memiliki bentuk, warna, elevasi, permukaan, tepi dan tekstur yang menunjukkan adanya *Bacillus* spp. Terutama, warna koloni yang terbentuk menunjukkan warna putih pucat. Hal ini dikarenakan *Bacillus* spp. Tidak memiliki gen penghasil pigmen warna dan adanya endospore pada *Bacillus* membuat *Bacillus* tampak lebih putih/pucat. Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Puspita, Ali, and Pratama 2017) yang menjelaskan bahwa ciri-ciri bentuk koloni yang mengandung *Bacillus* spp. Berbentuk tidak beraturan dengan tepian isolate rata, serta permukaan kasar dan tidak berlendir.

Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis, ditemukan adanya bakteri *Bacillus* spp. Hal ini dikarenakan pada pengamatan mikroskopis ditemukan adanya mikroorganisme dengan bentuk basil pendek dan memiliki endospore. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Flori, Mukarlina, and Rahmawati 2020) yang menjelaskan bahwa bakteri *Bacillus* spp. Memiliki morfologi dengan bentuk seperti basil dan menghasilkan endospore. Menurut (Ulfah et al. 2015) Endospora merupakan ciri spesifik yang menandakan bahwa mikroorganisme tersebut adalah bakteri *Bacillus* spp. Endospora adalah struktur dengan dinding sel yang tebal dan lapisan tambahan pada sel bakteri yang dibentuk di bagian dalam membran sel. Endospora memiliki kemampuan resistensi terhadap bahan kimia yang terdapat di alam, tahan terhadap panas ekstrem, kondisi kurang air dan radiasi. Dengan adanya endospore pada *Bacillus*, *Bacillus* akan kebal terhadap kondisi lingkungan ekstrem.

Pewarnaan Gram menunjukkan bahwa bakteri *Bacillus* spp. Bersifat gram positif. Hal ini menunjukkan bahwa dinding sel *Bacillus* mengandung banyak peptidoglikan yang mampu menahan kristal violet. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Suriani. and Muis 2016) yang meneliti sifat bakteri Gram positif dan menemukan bahwa *Bacillus* spp. Bersifat gram positif karena setelah koloni *Bacillus* sp. Diberi pewarnaan, menunjukkan berwarna ungu. Peptidoglikan yang tebal pada *Bacillus* spp. Memberikan perlindungan terhadap tekanan osmotik dan memberikan bentuk khas pada sel (Setiaji, Annisa, and Rahmandhias 2023).

Adanya bakteri *Bacillus* pada air menunjukkan bahwa air memiliki kualitas yang baik. Hal ini dikarenakan bakteri *Bacillus* dapat berfungsi sebagai probiotik untuk menjaga kualitas air (Moehammad, Kurniawan, and ... 2025). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Uno and Thalib 2020), *Bacillus* memiliki kemampuan untuk menyerap logam berat

seperti merkuri (Hg). Hal ini karena *Bacillus spp.* Melakukan bioakumulasi dan biosorpsi logam dan melakukan adaptasi dengan lingkungan. Degradasi yang dilakukan oleh bakteri tidak melenyapkan logam berat, melainkan mengubah logam berat menjadi zat yang bersifat tidak toksik bagi ekosistem air. Menurut (Uno and Thalib 2020), *Bacillus* akan menghasilkan enzim katalase. Enzim katalase ini berfungsi untuk memecah zat berbahaya yang masuk ke dalam sel bakteri. *Bacillus* juga mampu menghasilkan enzim reduktase. Enzim reduktase berfungsi untuk menurunkan (reduksi) kadar toksisitas logam berat yang menjadi pencemar utama. Logam berat akan mengubah struktur kimianya menjadi bentuk yang tidak toksik. Resistensi bakteri *Bacillus spp* terhadap merkuri merupakan akibat dari mekanisme detoksifikasi yang merupakan serangkaian usaha suatu sel bakteri menjadi resisten terhadap merkuri. Mekanisme detoksifikasi ini tidak lepas dari kerja enzim merkuri reduktase dan organomercuri liase yang disandi oleh gen-gen yang terdapat pada plasmid dan transposon

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada air danau Sipin terdapat bakteri *Bacillus* sp. dengan bentuk basil dan Gram positif. Pada perwarnaan gram negatif tidak menunjukkan adanya bakteri yang bersifat gram negatif pada air danau sipin dan adanya bakteri *Bacillus spp* pada air danau sipin menunjukkan bahwa kualitas air danau sipin masih baik, dikarenakan bakteri *Bacillus spp* mampu sebagai probiotik terhadap ekosistem air danau dengan cara mendegradasi logam berat seperti merkuri (Hg)

Penelitian selanjutnya diharapkan mampu melakukan penelitian lanjutan terhadap air Danau Sipin dan diharapkan penelitian ini mampu menjadi sumber literatur maupun referensi bagi pembelajaran mikrobiologi terutama pada bidang mikrobiologi farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifatur Rizqiah, and Ardi Mustakim. 2025. "Identifikasi *Staphylococcus Aureus* Pada Fermentasi Ikan Pedo Menggunakan Teknik Pewarnaan Gram." *Jurnal Pendidikan Kimia, Fisika dan Biologi* 1(4): 163–70. doi:10.61132/jupenkifb.v1i4.520.
- Azwarman, Azwarman. 2020. "Kajian Kapasitas Tampung Penyimpanan Air Di Catchment Area Danau Sipin." *Jurnal Civronlit Unbari* 5(1): 1. doi:10.33087/civronlit.v5i1.62.
- Flori, Florianus, Mukarlina Mukarlina, and Rahmawati Rahmawati. 2020. "KARAKTERISASI *Bacillus Spp.* DAN *Fusarium Sp.* DARI TANAMAN LADA (*Piper Nigrum L.*) DI DESA JAGA." *Jurnal Protobiont* 9(1): 50–55. doi:10.26418/protobiont.v9i1.40569.
- Moehammad, K S, and faqih Kurniawan, and ... 2025. "... Media Kultur Budidaya Udang Vaname: Application of Probiotic Bacteria *Bacillus Spp.* on Biofilm Formation and Water Quality: An Experimental Study on Vaname" *JFMR (Journal of Fisheries ... (December 2024)*. <https://jfmr.ub.ac.id/index.php/jfmr/article/view/1145%0Ahttps://jfmr.ub.ac.id/index.php/jfmr/article/download/1145/462>.
- Nahda, Naifah, and Ardi Mustakim. 2025. "Pengamatan Mikroskopis Dan Klasifikasi Bakteri Tahu Berdasarkan Teknik Pewarnaan Diferensial." *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisiplinier* 9(6): 381–85.
- Pakaya, Mahdalena Sy, Endah Nurrohwindi Djuwarno, Widy Susanti Abdulkadir, La Ode Aman, Wiwit Zuriati Uno, and Magfirah Nur Cahyani. 2025. "Isolasi Dan Karakterisasi Mikroba Air Tawar Dari Kawasan Danau Limboto." *Journal of Pharmacology and Natural Products* 2(2): 8–19.
- Puspita, Fifi, Muhammad Ali, and Ridho Pratama. 2017. "Isolation and Characterization of Morphology and Physiology of Endophytic *Bacillus Sp.* from Oil Palm Plants (*Elaeis Guineensis Jacq.*)." *J. Agrotek. Trop* 6(2): 44–49.

- Putri, Adde Lolita, and Endang Kusdiyantini. 2018. "Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria from Fish-Based Fermented Foods (Inasua) from Maluku-Indonesia." *Jurnal Biologi Tropika* 1(2): 6.
- Riyanti, R, Dwi Hilda Putri, Elsa Yuniarti, Jurusan Biologi, and Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. 2021. "Prosiding SEMNAS BIO 2021 Deteksi Bakteri E.Coli Dan Coliform Dengan Metode CFU Pada Uji Kualitas Air Bersih." *Prosiding Semnad BIO* 1(2): 925–34.
- Salsabila, Maisan Khoiri, Benazir Evita Rukaya, and Syuhada Syuhada. 2025. "Evaluasi Aktivitas Antibakteri Minyak Jintan Hitam Terhadap Bakteri Gram-Positif Dan Gram-Negatif: Studi Pada *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa*." *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 13(1): 218. doi:10.33394/bioscientist.v13i1.14950.
- Setiaji, Arkan, Raden Roro Rifka Annisa, and Deris Trian Rahmandhias. 2023. "Bakteri *Bacillus* Sebagai Agen Kontrol Hayati Dan Biostimulan Tanaman." *Rekayasa* 16(1): 96–106. doi:10.21107/rekayasa.v16i1.17207.
- Silalahi, Lusiana Fitriani, Mukarlina Mukarlina, and Rahmawati Rahmawati. 2020. "KARAKTERISASI DAN IDENTIFIKASI GENUS BAKTERI ENDOFIT DARI DAUN DAN BATANG JERUK SIAM (*Citrus Nobilis* Var. *Microcarpa*) SEHAT DI DESA ANJUNGAN KALIMANTAN BARAT." *Jurnal Protobiont* 9(1): 26–29. doi:10.26418/protobiont.v9i1.40064.
- Sorensen Febrian Putra, Rahmadhani Fitri, and Muhyiatul Fadilah. 2022. "Pembuatan Media Tumbuh Bakteri Berbasis Lokal Material." *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 1(2 SE-Articles): 1043–50. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/302>.
- Suriani., and Amran Muis. 2016. "Prospek *Bacillus Subtilis* Sebagai Agen Pengendali Hayati Patogen Tular Tanah Pada Tanaman Jagung." *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 35(1): 37. doi:10.21082/jp3.v35n1.2016.p37-45.
- Triza, Diva, Pujiono Wahyu, Oktavianto Eko, and Diah Ayuningrum. 2021. "SKRINING BAKTERI PENGHASIL ENZIM AMILASE DARI SEDIMEN TAMBAK UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus Vannamei*)." *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research* 5(2). doi:10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.15.
- Ulfah, Syazwani, Weda Mahalina, Ahmad Syauqi, Laila Istiqfaroh, and Guntur Trimulyono. 2015. "Isolasi Dan Karakterisasi *Bacillus* Sp. Pelarut Fosfat Dari Rhizosfer Tanaman Leguminosae Isolation and Characterization of Phosphate Solubizing Bacteria *Bacillus* Sp. from the Rhizosphere of Leguminosae Plants." *Sains& Matematika* 3(2): 62–68.
- Uno, Wirnangsi D, and Sri Rahayu Thalib. 2020. "Absorption of Heavy Metal Mercury (Hg) by Bacteria *Bacillus Subtillis* on Limboto Lake Sediment." *Jambura Edu Biosfer* 2(1): 8–12.