

## Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Dari Tanah Bakaran Sampah

### *Isolation And Characterization of From Fire Soils*

Toberni S Situmorang<sup>1</sup>, Rahmiati\*<sup>2</sup>, Helen Anjelina Simanjuntak<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Efarina, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Senior Medan, Indonesia

Diterima: 03-11-2022; Direview: 04-11-2022; Disetujui: 21-11-2022

\*Corresponding Email : [amirahmiati0405@gmail.com](mailto:amirahmiati0405@gmail.com)

#### Abstrak

Bakteri merupakan mikroorganisme yang keberadaannya berlimpah di lingkungan. Isolasi bakteri sudah dilakukan dari berbagai sumber air, udara dan tanah. Tanah sebagai material yang kaya akan unsur hara yang diperlukan oleh berbagai organisme termasuk bakteri, yang mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Sumber isolat yang berbeda akan menghasilkan karakteristik bakteri yang berbeda pula. Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis dan karakterisasi bakteri asal tanah bakaran sampah. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah bakaran sampah. Hasil penelitian menunjukkan diperoleh 6 isolat bakteri asal tanah bakaran sampah yang memiliki karakteristik berbeda yaitu TBS01, TBS02, TBS03, TBS04, TBS05, TBS06. Hasil identifikasi mikroskopik menunjukkan isolat bakteri TBS01 dan TBS02 adalah bakteri gram negatif dan isolat lainnya termasuk bakteri Gram positif. Perbedaan karakteristik morfologi dan mikroskopik menunjukkan jenis isolat bakteri yang berbeda.

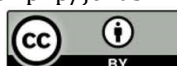
**Kata Kunci:** Isolasi; Bakteri; Tanah; Sampah

#### Abstract

*Bacteria are microorganisms that are abundant in the environment. Isolation of bacteria has been carried out from various sources of water, air and soil. Soil is a material that is rich in nutrients needed by various organisms including bacteria, which are capable of producing secondary metabolites that can be utilized in various fields. Different sources of isolates will produce different characteristics of the bacteria. This research aims to determine the type and characterization of bacteria originating from burnt waste soil. The research was conducted using a qualitative descriptive method. The soil sample used is burnt waste soil. The results showed that 6 bacterial isolates from burnt waste soil had different characteristics, namely TBS01, TBS02, TBS03, TBS04, TBS05, TBS06. Microscopic identification results showed that the bacterial isolates TBS01 and TBS02 were gram-negative bacteria and the other isolates included gram-positive bacteria. Differences in morphological and microscopic characteristics indicate different types of bacterial isolates.*

**Keywords:** Isolation; Bacteria; Soil; Waste

**How to Cite :** Situmorang, T.S., Rahmiati, & Simanjuntak, H.A. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Dari Tanah Bakaran Sampah. *Journal of Natural Sciences*, 3 (3): 162-167



## PENDAHULUAN

Tanah merupakan lapisan kerak bumi yang disusun oleh mineral dan bahan organik. Tanah memegang peranan penting bagi kelangsungan hidup berbagai organisme, karena merupakan media yang menyediakan unsur hara dan air. Tanah juga berfungsi sebagai habitat alami berbagai mikroorganisme termasuk bakteri. Populasi bakteri terbanyak ditemukan di tanah (Lestari, 2017; Purba *et al.*, 2021).

Komposisi penyusun tanah bervariasi tergantung pada lokasinya. Tanah tersusun atas mineral, senyawa organik, air dan udara. Mineral di tanah berasal dari pelapukan batuan. Sedangkan senyawa organik merupakan hasil penguraian makhluk hidup yang telah mati. Tanah bakaran sampah diketahui mengandung mineral dan senyawa organik yang berlimpah. Selain baik sebagai media tanam, tanah bakaran sampah juga potensial digunakan sebagai sampel untuk mengeksplorasi berbagai jenis bakteri yang bermanfaat dalam berbagai bidang. Reanida *et al.*, (2012) menyatakan bahwa tempat pembuangan sampah mengandung selulosa yang tinggi. Hal tersebut disebabkan karena banyak senyawa organik termasuk daun dan limbah organik rumah tangga yang dibuang ke lokasi tersebut. Menurut Murtiyaningsih & Hazmi (2017) kandungan selulosa yang tinggi juga menjadi habitat alami bagi bakteri selulolitik yaitu bakteri pendegradasi selulosa di dalam tanah sampah. Kelompok bakteri yang mampu menghidrolisis selulosa yaitu *Achromobacter*, *Angiococcus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cytophaga*, *Clostridium*, *Cellivibrio*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Poliangium*, *Sorangium*, *Sporocytophaga*, *Vibrio*, *Cellfalcicula* (Syamsia *et al.*, 2019; Fitriyasari *et al.*, 2020), *Citrobacter*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Aeromonas* (Forsythe *et al.*, 2015).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis dan karakteristik bakteri yang diisolasi dari tanah bakaran sampah. Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan informasi demi kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan sains dan teknologi khususnya bidang mikrobiologi dan lingkungan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif di Laboratorium. Sampel tanah bakaran sampah diperoleh dari lokasi pembakaran sampah warga di Perumahan Griya Muutiara, Deli Serdang Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan secara *in vitro* di Laboratorium Mikrobiologi STIKES Senior. Beberapa tahapan dalam penelitian antara



lain preparasi media, preparasi sampel, isolasi dan karakterisasi. Sampel tanah diambil sebanyak 100 g, kemudian dipindahkan ke *sample cup* steril. Selanjutnya dimasukkan ke dalam *cool box*, dan dibawa ke Laboratorium.

Isolasi bakteri dari sampel tanah bakaran sampah menggunakan media nutrient agar (NA). Diitimbang 1 g sampel dan diinokulasikan ke tabung reaksi steril. Kemudian ditambahkan akuades sampai volumenya mencapai 10 ml. Suspensi dihomogenkan dengan vortex. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat sampai seri pengenceran  $10^{-4}$ . Dipipet 1 ml sampel dari seri pengenceran terakhir, dan diinokulasikan ke media NA steril. Metode inokulasi menggunakan cawan tuang.

Penghitungan total bakteri pada sampel dilakukan dengan metode angka lempeng total. Disiapkan media nutrient agar steril di dalam tabung reaksi (suhu media hangat  $\pm 50^{\circ}$  C). Dari seri pengenceran sampel terakhir, diambil sebanyak 1 ml suspensi sampel dan diinokulasikan ke media NA steril di dalam tabung reaksi. Dihomogenkan dengan vortex. Suspensi media dan sampel diinokulasikan ke cawan Petri steril dengan metode cawan tuang. Diinkubasi selama 24 jam. Dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Karakterisasi isolat dilakukan secara yaitu makroskopis dan mikroskopis. Karakteristik makroskopis dengan mengamati morfologi bakteri. Secara mikroskopis dengan melakukan pewarnaan diferensial yaitu pewarnaan Gram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik visual sampel tanah yang digunakan yaitu berwarna hitam pekat, dengan tekstur lembab dan aroma khas bakaran sampah (aroma asap). Sampel tanah diambil dari lokasi yang umumnya dilakukan untuk membakar sampah organik, limbah rumah tangga dan residu kertas dan plastik. Diperoleh 6 isolat bakteri dari sampel tanah bakaran sampah. Keenam isolate tersebut memiliki karakteristik visual dan mikroskopis yang berbeda (tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik makroskopis isolat bakteri asal tanah bakaran sampah

Isolat	Warna	Bentuk	Tepi	Elevasi	Ukuran	Tekstur
TBS01	Putih	Irregular	Undulate	Flat	Moderate	Rough
TBS02	Putih	Circular	Entire	Convex	Punctiform	Smooth
TBS03	Kuning	Circular	Entire	Flat	Small	Smooth
TBS04	Kuning	Circular	Entire	Convex	Moderate	Smooth
TBS05	Putih	Irregular	Undulate	Flat	Large	Rough
TBS06	Putih susu	Circular	Entire	Convex	Punctiform	Smooth

Karakteristik makroskopis didasarkan pada 6 kategori yaitu warna, bentuk, tepi, elevasi, ukuran dan tekstur koloni bakteri (Zuraidah *et al.*, 2020; Wardhani *et al.*, 2020; Lay, 1994). Hasil penelitian menunjukkan variasi karakteristik visual. Beberapa isolat bakteri memiliki warna yang sama, tetapi bentuk, ukuran dan teksturnya berbeda. Perbedaan karakteristik fisik, menunjukkan perbedaan spesies bakteri.

Berdasarkan morfologi bakteri memiliki bentuk bulat, tidak beraturan, membentuk filamen benang, membentuk akar. Permukaan dan tepi koloni rata, cembung, terdapat tonjolan dan berkerut (Cappucino & Shermann, 2010). Tanah dapat digunakan sebagai media pengurai sampah karena mengandung banyak populasi mikroorganisme. Populasi mikrob yang paling besar dalam tanah adalah bakteri (Ristiati *et al.*, 2018).

Sukmawati & Rosalina (2020) menyatakan bahwa, 2 spesies isolat bakteri dari tanah diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan menghasilkan senyawa antibiotik. Mikroorganisme yang memproduksi antibiotik bisa didapatkan dari berbagai sumber termasuk tanah. Tanah merupakan habitat alami berbagai mikroorganisme. Dalam 1 gram tanah mengandung banyak mikroorganisme. Panagan (2011), menyebutkan jumlah mikroorganisme dalam tanah bergantung pada nutrisi yang terkandung di dalamnya, udara, pH, temperatur dan treatment yang diberikan. Tanah bakaran sampah diketahui banyak mengandung hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri.



Gambar 1. Isolat bakteri asal tanah bakaran sampah

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu substrat, ketersediaan makanan dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan termasuk suhu, oksigen, pH dan kelembaban dan tekanan osmotik. Makanan yang digunakan untuk pertumbuhan harus mengandung zat yang diperlukan seperti karbon dan nitrogen. Kecukupan nutrisi

akan meningkatkan pertumbuhan dan reproduksi bakteri (Lokapirnasari *et al.*, 2015; Murtiyaningsih & Hazmi, 2017).

Isolasi diartikan sebagai proses pemindahan bakteri dari lingkungan asal ke media pertumbuhan (Putri & Kusdiyantini, 2018). Medium pertumbuhan harus mengandung nutrisi yang sesuai dengan karakter bakteri. Nutrisi yang dibutuhkan meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam, mineral, vitamin, air, dan energi. Tahap awal isolasi, bakteri yang muncul merupakan kultur campuran, selanjutnya dibuat kultur murni. Kultur murni hanya mengandung satu jenis bakteri. Kultur murni selanjutnya digunakan untuk mendeteksi karakteristik morfologi dan fisiologi. Penghitungan jumlah bakteri pada media dapat dilakukan dengan direct methode dengan bantuan alat counting counter (Arfianty *et al.*, 2017).

Hasil penghitungan total koloni bakteri asal tanah bakaran sampah yaitu dalam 1 gram sampel tanah mengandung  $55 \times 10^4$  CFU bakteri. Penghitungan total bakteri asal tanah bakaran sampah dilakukan untuk mengetahui kelimpahan populasi bakteri pada suatu lingkungan. Hasil penelitian Wardhani *et al.*, (2020) menunjukkan jumlah rata-rata bakteri A yang tumbuh yaitu 23,33 CFU/mL spesies B 13,17 CFU/mL spesies C 8,33 CFU/mL. jenis bakteri A menunjukkan jumlah terbanyak, diduga karena mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi media dan suhu inkubasi.

Tabel 1. Hasil pewarnaan Gram isolat bakteri asal tanah bakaran sampah

Isolat	Gram	Bentuk	Penataan
TBS01	Negatif	Basil	Mono, diplo
TBS02	Negatif	Basil	Mono strepto
TBS03	Positif	Kokus	Mono strepto
TBS04	Positif	Basil	Strepto
TBS05	Positif	Basil	Staphylo
TBS06	Positif	Kokus	Mono, diplo

Pengecatan Gram diaplikasikan untuk mengelompokkan bakteri gram positif dan gram negatif. Hasil pengecatan menunjukkan bahwa sebanyak 2 isolat bakteri TBS01 dan TBS02 adalah bakteri gram negatif dengan bentuk sel basil. Sedangkan isolat bakteri TBS03, TBS04, TBS05 dan TBS06 adalah bakteri gram positif dengan variasi bentuk sel bakteri adalah basil dan kokus.

Komposisi penyusun dinding sel bakteri gram positif adalah *peptidoglikan* sebesar 90%, dan memiliki komponen spesifik yaitu asam *teikoat* dan asam *lipoteikoat*. Beberapa



spesies bakteri ini mampu membentuk endospora, sebagai bentuk adaptasi pada lingkungan yang ekstrim (Barazandeh, 2008). Sementara bakteri gram negatif memiliki 3 komposisi penyusun dinding sel yaitu peptidoglika, lipoprotein dan lipopolisakarida.

## SIMPULAN

Terdapat 6 isolat bakteri yang diisolasi dari tanah bakaran sampah yaitu TBS01 dan TBS02 merupakan bakteri gram negatif dan bakteri TBS03, TBS04, TBS05 dan TBS06 yang merupakan bakteri gram positif. Karakteristik 6 isolat bakteri berbeda-beda. Perbedaan karakteristik isolat bakteri mengindikasikan spesies yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arfianty, N. B., Farisi, S., Ekowati, N.C. (2017). Dinamika Populasi Bakteri Dan Total Asam Pada Fermentasi Bekasam Ikan Patin. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 4(2):43-49.
- Barazandeh, N. (2008). *Microbiology Titles*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Media, pp 9-11
- Cappucino, J.G. & Sherman, N. (2010). *Microbiology: A Laboratory Manual*. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc. California USA.
- Fitriasari, P. D., Amalia, N., & Farkhiyah, S. (2020). Isolasi dan uji kompatibilitas bakteri hidrolitik dari tanah tempat pemrosesan akhir Talangagung, Kabupaten Malang. *Berita Biologi*, 19(1), 151-156.
- Forsythe, S. J., Abbott, S. L., & Pitout, J. (2015). *Klebsiella, enterobacter, citrobacter, cronobacter, serratia, plesiomonas, and other enterobacteriaceae*. *Manual of clinical microbiology*, 714-737.
- Lay, B. W. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. hlm 58.
- Lestari, D. (2017). *Baku Mutu Tanah*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Lokapirnasari, W. P., Setiawan, A., & Soetji Prawesthirini, S. U. (2015). Potensi kombinasi bakteri dan jamur selulolitik pada fermentasi bekatul terhadap kandungan serat kasar dan protein kasar. *Buletin of Animal Science (Buletin Peternakan)*, 39(3), 174-179.
- Murtiyaningsih H & Hazmi A. (2017). Isolasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase pada Bakteri Selulolitik Asal Tanah Sampah. *Agritrop*. 15 (2): 293 – 308.
- Murtiyaningsih, H., & Hazmi, M. (2017). Isolasi dan uji aktivitas enzim selulase pada bakteri selulolitik asal tanah sampah. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 15(2).
- Panagan, A. T. (2011). Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotika dari Tanah Kampus Unsri Indralaya Menggunakan Media Ekstrak Tanah. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(3).
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsih, P., Junaedi, A. S., Gunawan, B., Junairiah, J., ... & Arsi, A. (2021). *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Putri, A. L., & Kusdiyantini, E. (2018). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6-12.
- Reanida, P.P, Supriyanto, A & Salamun. (2012). *Eksplorasi Bakteri Selulolitik dari Tanah Mangrove Wonorejo Surabaya*. Universitas Airlangga. Skripsi.
- Ristiati, P.N, Suryanti, I.A.P., & Indrawan M.Y. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Tanah pada Tempat Pemrosesan Akhir di Desa Bengkala Kabupaten Buleleng. *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 12 (1): 64 – 77.
- Sukmawati & Rosliana, F. (2020). Isolasi Bakteri Dari Tanah Sebagai Penghasil Senyawa. *Biospecies*. 13 (1): 46 – 51.
- Syamsia, S., Idhan, A., & Patappari, A. (2019, July). Kemampuan Produksi Enzim Selulolitik Oleh Cendawan Endofit Padi Lokal Sulawesi Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Vol. 2, pp. 44-47)*.
- Wardhani K, Uktolseja J & Djohan. (2020). Identifikasi Morfologi Dan Pertumbuhan Bakteri Pada Cairan Terfermentasi Silase Pakan Ikan. *Artikel Pemakalah Paralel. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V*. 411-419
- Zuraidah, Wahyuni, D. & Astuty, E. (2020). Karakteristik Morfologi dan Uji Aktivitas Bakteri Termofilik dari Kawasan Wisata Ie Seuum (Air Panas). *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 11(2): 40 – 47.

