

## **Peningkatan Pemahaman mengenai Bioremediasi: Solusi Efektif untuk Pengelolaan Limbah di Bantargebang**

<sup>1</sup>Posma Sariguna Johnson Kennedy, <sup>2</sup>Ktut Silvanita Mangani,  
<sup>3</sup>Fransiska Anastasia Hutabarat, <sup>4</sup>Jessica Juliana, <sup>5</sup>Nabilla Vania Azzahra Licyano  
<sup>6</sup>Jonathan Adrian, <sup>7</sup>Adam Habinsaran Abednego  
<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta

E-mail: <sup>1</sup>posmahutasoit@gmail.com, <sup>2</sup>ktut.silvanita@uki.ac.id,  
<sup>3</sup>fransiska.anastasia.hutabarat@gmail.com, <sup>4</sup>jessicayuliana7@gmail.com,  
<sup>5</sup>vanialicyano04@gmail.com, <sup>6</sup>joadrian1312@gmail.com, <sup>7</sup>Adamhabinsaran@gmail.com,

### **ABSTRAK**

Bantargebang, sebuah tempat pembuangan akhir (TPA) utama di Bekasi, Jawa Barat, menghadapi masalah pencemaran lingkungan yang serius akibat kapasitas yang hampir penuh dan limbah yang tidak terolah dengan baik, seperti plastik dan logam berat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai bioremediasi sebagai solusi efektif dalam pengelolaan limbah di Bantargebang. Melalui pendekatan bioremediasi menggunakan mikroorganisme seperti mikroalga, diharapkan dapat mengurangi polusi dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitar TPA. Metode yang digunakan meliputi persiapan, perencanaan kegiatan dan pelaksanaan. Hasil kegiatan menunjukkan potensi besar bioremediasi dalam mengurangi pencemaran dan memberikan nilai tambah ekonomis melalui biomassa yang dihasilkan. Kolaborasi berkelanjutan antara pemerintah, akademisi, dan industri sangat diperlukan untuk mendukung pengelolaan limbah yang lebih baik dan berkelanjutan.

**Kata Kunci : Bioremediasi, Pengelolaan Limbah, Bantargebang, Pencemaran Lingkungan, Mikroalga**

### **ABSTRACT**

Bantargebang, a major landfill in Bekasi, West Java, faces serious environmental pollution issues due to nearly full capacity and inadequately treated waste, such as plastics and heavy metals. This community service activity aims to enhance understanding of bioremediation as an effective solution for waste management in Bantargebang. By employing bioremediation techniques using microorganisms like microalgae, the initiative seeks to reduce pollution and improve environmental quality around the landfill. The methodology includes preparation, activity planning and implementation. Results indicate a significant potential of bioremediation in mitigating pollution and providing economic value through the biomass produced. Sustained collaboration between the government, academia, and industry is essential to support better and sustainable waste management.

**Keywords : Bioremediation, Waste Management, Bantargebang, Environmental Pollution, Microalgae**

## 1. PENDAHULUAN

Bantargebang adalah tempat pembuangan akhir (TPA) yang terletak di Bekasi, Jawa Barat, Indonesia, dan berfungsi sebagai penampung utama sampah dari Jakarta. Tempat ini telah menjadi pusat pengolahan limbah terbesar di Asia Tenggara dan memainkan peran penting dalam manajemen limbah kota metropolitan yang terus berkembang. Bantargebang memainkan peran vital dalam pengelolaan limbah Jakarta, tetapi menghadapi tantangan signifikan terkait kapasitas dan pencemaran lingkungan. Tempat ini menghadapi tantangan serius dalam mengelola volume limbah yang terus meningkat. (Maula, 2024; Winahyu, Hartoyo & Syaikat 2013).

Pada tahun 2020, situs ini menerima hingga 7.900 ton limbah per hari dari seluruh wilayah Jakarta. Salah satu metode pengolahan yang digunakan adalah landfill mining, tetapi metode ini tidak cukup untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan, terutama dari limbah plastik dan logam berat. Setelah hampir 40 tahun beroperasi, kapasitas landfill Bantargebang hampir penuh, dan beberapa limbah yang tidak terolah, termasuk plastik dan tekstil, telah mencemari sungai-sungai di kota tersebut. (UPST, 2021)

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta telah menyatakan bahwa gunung sampah di Bantargebang hanya boleh mencapai ketinggian maksimum 50 meter. Namun, jumlah limbah yang dihasilkan terus meningkat, menyebabkan warga mengeluh tentang potensi risiko kesehatan yang disebabkan oleh akumulasi limbah, terutama plastik dan logam berat yang mengalir ke sungai-sungai di sekitarnya. Bantargebang hanya memiliki satu instalasi pengolahan air limbah untuk menangani limbah cair di sekitar area tersebut, namun instalasi ini juga menghasilkan lumpur dan residu kimia yang memerlukan pembuangan

yang tepat untuk mencegah kontaminasi lingkungan. (Wiryono & Sari, 2021)

Jadi masalah utama yang dihadapi oleh TPA Bantargebang adalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah yang tidak terolah dengan baik. Plastik dan logam berat, dua jenis limbah yang paling sulit diurai, telah mencemari sungai-sungai di sekitar, menimbulkan risiko kesehatan bagi penduduk setempat dan merusak ekosistem air. Pencemaran ini juga diperparah oleh terbatasnya fasilitas pengolahan air limbah yang ada.

Bioremediasi muncul sebagai solusi potensial untuk mengatasi masalah ini. Metode ini menggunakan mikroorganisme, seperti mikroalga, untuk menguraikan polutan dari air dan tanah. Bioremediasi menawarkan keuntungan dalam hal efektivitas dan ramah lingkungan, serta menghasilkan biomassa yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut. (Pertamina, 2023)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengeksplorasi dalam penerapan bioremediasi di Bantargebang sebagai upaya untuk mengurangi pencemaran dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitar TPA. Dengan demikian, diharapkan dapat tercipta lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi masyarakat Jakarta dan sekitarnya.

## 2. PERMASALAHAN MITRA

Permasalahan mitra di Bantargebang adalah pencemaran lingkungan yang serius akibat kapasitas TPA yang hampir penuh dan limbah yang tidak terolah dengan baik, seperti plastik dan logam berat. Hal ini menyebabkan degradasi kualitas lingkungan di sekitar TPA. Pengelolaan limbah yang tidak efektif menjadi tantangan utama yang perlu diatasi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar.

### 3. METODOLOGI

Langkah-langkah dalam kegiatan:

- a) Persiapan  
Peninjauan awal untuk mengidentifikasi masalah pencemaran dan lokasi spesifik di Bantargebang yang akan menjadi fokus kegiatan bioremediasi. Mengumpulkan dan mempelajari literatur terkait bioremediasi dan aplikasi mikroalga, serta metode pengelolaan limbah di lokasi serupa. Membentuk tim yang melibatkan mahasiswa yang memiliki pengetahuan tentang bioremediasi.
- b) Perencanaan Kegiatan  
Menetapkan tujuan spesifik kegiatan, seperti peningkatan pemahaman masyarakat mengenai bioremediasi dan demonstrasi aplikasinya di Bantargebang. Membuat materi tentang bioremediasi, termasuk teori dasar, dan keuntungannya. Menyiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan.
- c) Pelaksanaan Kegiatan  
Melakukan diskusi mendalam dan sosialisasi mengenai kegiatan yang akan dilakukan dan pentingnya bioremediasi untuk pengelolaan limbah melalui youtube.
- d) Evaluasi  
Membuat laporan hasil kegiatan dan evaluasi yang mencakup data perubahan kualitas lingkungan.
- e) Tindak Lanjut  
Menjalin kerjasama berkelanjutan dengan pemerintah daerah, akademisi, dan industri untuk mendukung pengelolaan limbah yang lebih baik. Melakukan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah dan manfaat bioremediasi, serta dorong partisipasi aktif dalam program lingkungan lainnya.

Dengan kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang bioremediasi dan memberikan solusi efektif untuk pengelolaan limbah di

Bantargebang, serta menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi masyarakat sekitar.



Gambar 1. Pelaksana Kegiatan dari Mahasiswa

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Bantargebang

(Simorangkir, Sianturi & Sari, 2024; Maula, 2024; UPST, 2021; Wiryono & Sari, 2021)

Studi menunjukkan bahwa terdapat potensi pemanfaatan limbah dari *landfill*. Namun, setelah beroperasi selama hampir 40 tahun, kapasitas *landfill* Bantargebang hampir penuh, dan beberapa limbah yang tidak terolah, termasuk plastik dan tekstil, telah mencemari sungai-sungai di kota tersebut. Situasi saat ini menimbulkan pertanyaan: Apakah ada strategi pengelolaan limbah yang lebih efektif yang dapat diterapkan Jakarta untuk mendukung lingkungan yang lebih bersih?

Bantargebang sebagai tempat pembuangan akhir (TPA), mulai beroperasi pada tahun 1989. Sejak itu, tempat ini telah mengalami berbagai perluasan dan modernisasi untuk mengakomodasi jumlah sampah yang terus meningkat dari Jakarta dan sekitarnya. TPA Bantargebang menerima sekitar 7,900 ton sampah per hari. Sampah yang dikirim ke Bantargebang berasal dari berbagai wilayah di Jakarta dan terdiri dari berbagai jenis limbah, termasuk limbah rumah tangga, komersial, dan industri. Tempat ini dikelola oleh Dinas

Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. Sistem pengelolaan sampah di Bantargebang mencakup pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, dan pembuangan akhir.

Dinas Lingkungan Hidup DKI menjelaskan bahwa gunung sampah di Bantargebang hanya boleh mencapai ketinggian maksimum 50 meter. Namun, jumlah limbah yang dihasilkan terus meningkat sehingga banyak warga mengeluhkan potensi risiko kesehatan yang disebabkan oleh akumulasi limbah, khususnya plastik dan logam berat yang mengalir ke sungai-sungai di sekitar. Masalah ini menuntut adanya solusi pengelolaan limbah yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Saat ini, Bantargebang hanya memiliki satu instalasi pengolahan air limbah untuk menangani limbah cair di sekitar area tersebut. Meskipun dapat menghilangkan berbagai polutan secara efektif, instalasi ini juga menghasilkan lumpur dan residu kimia yang memerlukan pembuangan yang tepat untuk mencegah kontaminasi lingkungan.

Tantangan yang dihadapi oleh TPA Bantargebang adalah:

- a) Kapasitas yang Hampir Penuh. Setelah hampir 40 tahun beroperasi, kapasitas landfill Bantargebang mendekati batas maksimalnya. Ini menjadi tantangan besar dalam mengelola volume sampah yang terus meningkat.
- b) Pencemaran Lingkungan. Beberapa limbah yang tidak terolah, seperti plastik dan tekstil, telah mencemari sungai-sungai di sekitar. Pencemaran ini menimbulkan risiko kesehatan bagi penduduk sekitar dan kerusakan ekosistem air.
- c) Risiko Kesehatan. Akumulasi sampah di Bantargebang memicu keluhan dari warga sekitar mengenai risiko kesehatan yang ditimbulkan, terutama dari polusi plastik dan logam berat yang masuk ke aliran air.

Solusi yang dapat ditawarkan adalah:

- a) Penerapan Bioremediasi. Bioremediasi menggunakan mikroorganisme seperti mikroalga untuk menguraikan polutan dari air dan tanah. Metode ini lebih ramah lingkungan dan dapat mengurangi pencemaran secara signifikan.
- b) Peningkatan Fasilitas. Investasi dalam teknologi baru dan perluasan fasilitas pengolahan limbah di Bantargebang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan kapasitas pengolahan sampah.
- c) Edukasi dan Kesadaran Masyarakat: Mengedukasi masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan mendukung program daur ulang dapat membantu mengurangi volume sampah yang dikirim ke Bantargebang.

Bioremediasi tidak menghasilkan produk sampingan berbahaya karena menyerap logam berat dari air limbah, sehingga memberikan dampak yang lebih baik terhadap lingkungan dengan mengurangi pencemaran air secara signifikan. Selain itu, bioremediasi menghasilkan biomassa yang bernilai, yang dapat digunakan untuk memproduksi biofuel, pupuk organik, dan bahkan produk farmasi sebagai manfaat ekonomi tambahan.



Gambar 2. Tempat Pembuangan Akhir TPA Bantargebang

### Bioremediasi

(Pertamina, 2023; Evitasari et al., 2020; Fidiastuti et al., 2019)

Bioremediasi adalah proses penggunaan mikroorganisme, tanaman, atau enzim yang berasal dari organisme hidup untuk menguraikan atau menetralkan polutan di lingkungan yang tercemar. Metode ini memanfaatkan kemampuan alami organisme untuk mengolah dan menguraikan bahan kimia berbahaya menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tidak berbahaya, sehingga membantu mengembalikan kondisi lingkungan yang sehat.

Bioremediasi adalah proses penggunaan mikroorganisme untuk menguraikan polutan di tanah dan air. Mikroalga seperti *Chlorella* dan *Spirulina* terbukti efektif dalam memecah logam berat dan plastik. Untuk pertumbuhan optimal, mikroalga membutuhkan faktor lingkungan seperti suhu, pH, cahaya, serta larutan pupuk. Proses bioremediasi:

- Penyerapan Polutan. Mikroalga aktif menyerap polutan seperti senyawa organik, nitrogen, dan logam berat dari air.
- Penyimpanan dan Penguraian. Logam berat dan polutan organik disimpan dalam sel mikroalga. Saat mikroalga mati, biomassa mereka terurai dan melepaskan nitrogen kembali ke dalam air, yang dapat digunakan oleh mikroalga lain atau organisme lain dalam ekosistem akuatik.

Mekanisme yang terjadi dalam bioremediasi adalah:

- a) Bioaugmentasi: Proses ini melibatkan penambahan mikroorganisme yang sudah diketahui memiliki kemampuan untuk menguraikan polutan tertentu ke dalam lingkungan yang tercemar. Mikroorganisme ini dapat berupa bakteri, jamur, atau alga yang ditambahkan untuk meningkatkan kecepatan degradasi polutan.
- b) Biostimulasi: Dalam biostimulasi, kondisi lingkungan diubah atau diperkaya dengan nutrisi untuk merangsang pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme alami yang sudah ada di lokasi tercemar.

Penambahan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, atau sumber karbon sering kali digunakan untuk meningkatkan degradasi polutan.

- c) Fitoreremidiasi: Penggunaan tanaman untuk menghilangkan, memindahkan, atau menguraikan polutan dari tanah dan air. Tanaman tertentu dapat menyerap polutan melalui akar mereka, menyimpannya di jaringan tanaman, atau menguraikannya menjadi bentuk yang tidak berbahaya.
- d) Bioventing: Teknik ini melibatkan pemompaan udara ke dalam tanah yang tercemar untuk meningkatkan kadar oksigen dan merangsang aktivitas mikroorganisme aerobik yang dapat menguraikan polutan organik.
- e) Biofiltrasi: Penggunaan biofilter, yang merupakan sistem berbasis mikroorganisme yang ditempatkan di media filter, untuk menguraikan polutan dari udara atau air limbah sebelum dilepaskan ke lingkungan.

Bioremediasi tidak menghasilkan produk sampingan berbahaya seperti lumpur dan residu kimia yang dihasilkan oleh instalasi pengolahan air limbah konvensional. Metode ini menyerap logam berat dari air limbah, sehingga mengurangi pencemaran air secara signifikan. Selain itu biomassa yang dihasilkan dari bioremediasi dapat digunakan untuk menghasilkan biofuel, pupuk organik, dan produk farmasi, memberikan manfaat ekonomi tambahan. Jadi keuntungan melakukan bioremediasi adalah:

- a) Ramah Lingkungan. Bioremediasi menggunakan proses alami yang meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan tidak menghasilkan produk sampingan berbahaya.
- b) Efektif dan Efisien. Bioremediasi sering kali lebih murah dan lebih cepat dibandingkan metode pengolahan limbah konvensional, seperti pembakaran atau pengolahan kimia.

- c) Beragam Aplikasi. Bioremediasi dapat diterapkan pada berbagai jenis polutan dan lingkungan yang tercemar, termasuk tanah, air, dan udara.
- d) Menghasilkan Nilai Tambah. Selain membersihkan lingkungan, bioremediasi dapat menghasilkan biomassa yang bernilai, yang dapat digunakan untuk produksi biofuel, pupuk organik, dan produk farmasi.

Bioremediasi ini dapat diterapkan diantaranya adalah:

- a) Pengolahan Tanah Tercemar. Bioremediasi dapat digunakan untuk membersihkan tanah yang terkontaminasi oleh bahan kimia berbahaya seperti minyak, pestisida, logam berat, dan senyawa organik berbahaya lainnya.
- b) Pengolahan Air Tercemar. Mikroorganisme digunakan untuk menguraikan polutan di air limbah industri, air tanah yang tercemar, dan badan air alami yang terkontaminasi.
- c) Pemulihan Minyak Tumpah. Bakteri yang mampu menguraikan hidrokarbon digunakan untuk membersihkan tumpahan minyak di laut atau darat, meminimalkan dampak lingkungan dan ekonomi dari kejadian tersebut.
- d) Pengolahan Limbah Padat. Bioremediasi dapat diterapkan pada pengolahan limbah padat untuk mengurangi volume limbah dan menetralkan bahan berbahaya sebelum pembuangan akhir.

### **Penerapan Bioremediasi di Bantargebang**

(Simorangkir, Sianturi & Sari, 2024; KLHK, 2015)

Penelitian menunjukkan bahwa mikroorganisme terbukti efektif dalam menguraikan polutan baik di tanah maupun air. Bioremediasi mengacu pada proses ini dengan menggunakan mikroalga, seperti *Chlorella* dan *Spirulina*, untuk memecah logam berat dan plastik lebih efektif daripada jamur

dan bakteri. Untuk pertumbuhan optimal, mikroalga bergantung pada faktor lingkungan seperti suhu, pH, cahaya, serta larutan pupuk. Meskipun strategi ini memerlukan kondisi spesifik, biayanya tidak sebanding dengan landfill mining.

Penerapan bioremediasi di Bantargebang dapat mengurangi jumlah limbah yang tidak terolah dan mengurangi pencemaran sungai-sungai di sekitarnya. Dengan memanfaatkan mikroalga untuk menguraikan logam berat dan plastik, bioremediasi dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi warga Jakarta.

Bioremediasi menawarkan solusi yang berpotensi efektif untuk masalah pengelolaan limbah di Indonesia, khususnya di Bantargebang. Dengan menggunakan mikroalga, bioremediasi dapat menguraikan logam berat dan plastik lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Penerapan bioremediasi yang dapat dilakukan di Bantargebang yaitu:

- a) Mikroalga seperti *Chlorella* dan *Spirulina* dapat digunakan untuk menguraikan logam berat dan plastik dari air limbah. Mikroalga ini mampu menyerap polutan, menyimpannya dalam sel mereka, dan ketika mati, biomassa mereka terurai dan melepaskan nutrisi yang dapat digunakan oleh organisme lain.
- b) Bioremediasi dengan mikroalga tidak menghasilkan produk sampingan berbahaya seperti lumpur dan residu kimia yang dihasilkan oleh instalasi pengolahan air limbah konvensional. Ini mengurangi pencemaran air secara signifikan dan menghasilkan biomassa yang bernilai.
- c) Biomassa yang dihasilkan dari bioremediasi dapat digunakan untuk memproduksi biofuel, pupuk organik, dan produk farmasi, memberikan manfaat ekonomi tambahan bagi masyarakat sekitar.
- d) Menggabungkan bioremediasi dengan metode pengelolaan limbah lainnya,

seperti pengomposan dan daur ulang, dapat menciptakan solusi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan untuk pengelolaan limbah di Bantargebang.

Cara kerja bioremediasi adalah mikroalga aktif menyerap polutan seperti senyawa organik, nitrogen, dan logam berat dari air. Logam berat dan polutan organik kemudian disimpan dalam sel mikroalga. Saat mikroalga mati, biomassa mereka terurai dan melepaskan nitrogen kembali ke dalam air, yang dapat digunakan oleh mikroalga lain atau organisme lain dalam ekosistem akuatik. Jika metode ini diterapkan, diharapkan kita selangkah lebih dekat dalam menciptakan kota yang berkelanjutan dengan cara yang lebih efisien dalam mengelola limbah, khususnya plastik dan logam berat di lingkungan.

Bioremediasi bukanlah solusi tunggal untuk masalah limbah yang kompleks di Indonesia. Kondisi lingkungan yang spesifik diperlukan untuk pertumbuhan mikroalga, dan metode ini mungkin tidak cocok untuk semua jenis limbah. Namun, menggabungkan metode pengelolaan limbah yang ada dengan bioremediasi dapat memberikan solusi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Bioremediasi menawarkan solusi potensial yang efektif untuk masalah pengelolaan limbah di Indonesia, khususnya di Bantargebang. Dengan menggunakan mikroalga, bioremediasi dapat menguraikan logam berat dan plastik lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Menggabungkan bioremediasi dengan metode pengelolaan limbah yang ada dapat menciptakan solusi yang paling komprehensif dan berkelanjutan untuk pengelolaan limbah, menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat di Indonesia.

Namun dalam melakukan proses bioremediasi di Bantargebang, banyak tantangan yang harus dihadapi, diantaranya:

- a) Efektivitas bioremediasi sangat bergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban, dan ketersediaan nutrisi. Kondisi yang tidak optimal dapat memperlambat proses degradasi.
- b) Tidak semua polutan dapat diuraikan dengan mudah oleh mikroorganisme. Beberapa bahan kimia mungkin memerlukan metode pengolahan tambahan atau kombinasi teknik bioremediasi.
- c) Proses bioremediasi dapat memakan waktu yang cukup lama tergantung pada tingkat kontaminasi dan kondisi lingkungan.
- d) Keterbatasan Pengetahuan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme dan interaksi mikroorganisme dalam kondisi lingkungan yang berbeda dan untuk mengembangkan teknologi yang lebih efisien.

Untuk mencapai hal ini, perlu adanya investasi dalam penelitian dan pengembangan teknologi bioremediasi, kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan industri, serta edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya bioremediasi dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Dengan langkah-langkah ini, Indonesia dapat bergerak menuju masa depan yang lebih bersih dan sehat, yaitu:

- a) Pemerintah dan sektor swasta harus berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan teknologi bioremediasi.
- b) Diperlukan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan industri untuk menerapkan bioremediasi secara luas.
- c) Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya bioremediasi dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Dengan mengadopsi bioremediasi, Indonesia diharapkan dapat bergerak menuju pengelolaan limbah yang lebih efisien dan berkelanjutan, menciptakan

lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi semua.

## 5. KESIMPULAN

TPA Bantargebang menerima hingga 7.900 ton sampah per hari dari Jakarta, dengan sebagian besar limbah plastik dan logam berat mencemari sungai-sungai di sekitarnya. Dengan kapasitas yang hampir penuh, diperlukan solusi inovatif untuk mengatasi masalah ini.

Bioremediasi menawarkan solusi yang efektif dan berkelanjutan untuk pengelolaan limbah dan pemulihan lingkungan yang tercemar. Dengan memanfaatkan kemampuan alami mikroorganisme, tanaman, dan enzim untuk menguraikan polutan, bioremediasi dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan menghasilkan nilai tambah bagi masyarakat.

Tantangan yang dihadapi termasuk kondisi lingkungan yang spesifik, durasi proses yang cukup lama, dan keterbatasan pengetahuan. Meskipun terdapat tantangan dalam penerapan bioremediasi, kombinasi metode ini dengan teknik pengelolaan limbah lainnya dapat memberikan solusi yang paling komprehensif untuk masalah limbah yang kompleks di Indonesia.

Penerapan bioremediasi di Bantargebang menunjukkan potensi besar metode ini dalam mengatasi masalah limbah plastik dan logam berat yang mencemari lingkungan. Dengan investasi dalam penelitian dan pengembangan, serta kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan industri, Indonesia dapat bergerak menuju masa depan yang lebih bersih dan sehat melalui penerapan bioremediasi.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mendalami masalah dalam mengatasi pencemaran lingkungan yang signifikan di TPA Bantargebang, Bekasi, dengan menggunakan metode bioremediasi. Masalah utama yang

dihadapi adalah kapasitas landfill yang hampir penuh dan pencemaran air oleh limbah plastik dan logam berat.

Pemahaman permasalahan ini dapat dilakukan dengan baik oleh tim, dan hasilnya dibuat video yang ditampilkan ke youtube sebagai sosialisasi kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan penerapan bioremediasi untuk pengelolaan limbah di Bantargebang, serta menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi masyarakat Jakarta dan sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

### References

- Evitasari, Sukono G.A.B., Hikmawan F.R., Satriawan D. (2020). Karakter Organisme Biologis dalam Bioremediasi – Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, Vol.2 No.02.
- Fidiastuti H.R., Lathifah, Amin, Utomo, Prabowo. (2019). *Bioremediasi Limbah Industri. Pemanfaatan Mikroba Dalam Pengolahan Limbah Industri*. Forind, Malang.
- KLHK. (2015). Teknologi Bioremediasi Untuk Pengolahan POPs. Ditjen Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Beracun Berbahaya, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Diambil: <https://sib3pop.menlhk.go.id/index.php/articles/view?slug=teknologi-bioremediasi-untuk-pengolahan-pops>
- Maula P.N. (2024). Revitalisasi Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Menjadi Energi Listrik Melalui Waste-To-Energy. *Forschungforum Law Journal*, Vol.1 No.1, 63 – 82.
- Pertamina. (2023). Pengertian Bioremediasi adalah. Diambil dari: [https://onesolution.pertamina.com/Insight/Page/Pengertian\\_Bioremediasi\\_adalah](https://onesolution.pertamina.com/Insight/Page/Pengertian_Bioremediasi_adalah)

- Simorangkir D.W., Sianturi C.V.N., Sari F.N.A. (2024). Implikasi Hukum Lingkungan terhadap Pengelolaan Limbah Plastik dengan Recycle Waste: Studi kasus Gunung Sampah TPST Bantargebang. *Aliansi: Jurnal Hukum, Pendidikan dan Sosial Humaniora*. Volume. 1, No. 5, 173-182.
- UPST. (2021). Landfill Mining. Unit Pengelola Sampah Terpadu Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. Diambil dari: <https://upstdlh.id/tpst/landfill>
- Winahyu D., Hartoyo S, dan Syaukat Y. (2013). Strategi Pengelolaan Sampah pada Tempat Pembuangan Akhir Bantargebang, Bekasi. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*. Volume 5 Nomor 2
- Wiryo S., dan Sari N. (2021). Pemprov DKI: Timbunan Sampah di TPST Bantargebang Setinggi 50 Meter, Capai Batas Maksimal. *Kompas.com*. Diambil dari: <https://megapolitan.kompas.com/read/2021/09/12/17520951/pemprov-dki-timbunan-sampah-di-tpst-bantargebang-setinggi-50-meter-capai>

