



Biogenerasi Vol 9 No 2, 2024

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



EFEKTIVITAS CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) SEBAGAI AGEN BIOREMEDIASI TANAH TERCEMAR OLI MESIN DI KOTA MEDAN

Pramita Indriani, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Putri Erisa Rizki Lubis, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Umi Diana Citra, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Naomi Misella, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Marlinda Nilan Sari Rangkuti, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Adelia Febriyossa, Universitas Negeri Medan, Indonesia
*Corresponding author E-mail: pramitaindriani7@gmail.com

Abstract

Soil contamination due to the disposal of used oil that has not been managed properly in automotive workshops has the potential to cause pollution and environmental damage. One alternative treatment that can be done is bioremediation using earthworms as bioremediation agents. This study aims to determine the effectiveness of earthworms in accelerating the recovery of soil contaminated with engine oil and the factors that influence the effectiveness of earthworms as bioremediation agents in soil contaminated with engine oil. The method used is an experiment with different treatment variations in each media. This study was conducted by mixing soil contaminated with engine oil, vermicompost, and earthworms. The test results showed that earthworms were able to reduce the levels of hydrocarbon compounds in the soil for 21 days of observation. accomplished with the aid of digital devices.

Keywords: *Soil Contamination, Engine Oil, Bioremediation, Earthworms, Vermicompost*

Abstrak

Kontaminasi tanah akibat pembuangan oli bekas yang belum dikelola dengan baik di perbengkelan otomotif memiliki potensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Salah satu alternatif penanganan yang dapat dilakukan adalah bioremediasi menggunakan cacing tanah sebagai agen bioremediasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas cacing tanah dalam mempercepat pemulihan tanah yang tercemar oli mesin serta faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas cacing tanah sebagai agen bioremediasi pada tanah yang tercemar oli mesin. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi perlakuan yang berbeda pada masing-masing media. Penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan tanah tercemar oli mesin, vermikompos, dan cacing tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa cacing tanah mampu mengurangi kadar senyawa hidrokarbon dalam tanah selama 21 hari pengamatan. memperbaiki struktur tanah. Proses ini membantu mempercepat degradasi senyawa pencemar oleh mikroorganisme yang berkolaborasi dengan cacing tanah. cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terbukti efektif dalam mempercepat proses pemulihan tanah yang tercemar oli. Efektivitas cacing tanah dalam pemulihan tanah tercemar oli mesin. Efektivitas cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terbukti efektif dalam mempercepat proses pemulihan tanah yang tercemar oli.

Kata Kunci: *Kontaminasi Tanah, Oli Mesin, Bioremediasi, Cacing Tanah, Vermikompos*

© 2024 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author:
Universitas Negeri Medan

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Kontaminasi tanah akibat pencemaran semakin meningkat salah satunya adalah pencemaran dari pembuangan oli bekas. Oli merupakan salah satu hasil olahan minyak bumi yang dimanfaatkan sebagai pelumas mesin, peredam panas, dan sebagai pelindung dari karatnya mesin. Oli bekas dihasilkan dari berbagai macam aktivitas manusia seperti kegiatan otomotif atau perbengkelan kendaraan bermotor. Salah satu penyebab pencemaran tanah akibat pembuangan oli bekas adalah tidak tersedianya sarana pembuangan limbah oli bekas di perbengkelan otomotif. Bengkel otomotif banyak dimanfaatkan oleh para pengemudi mobil dan sepeda motor sebagai tempat mengganti oli kendaraan mereka. Adanya bermacam-macam tipe kendaraan dan mesin yang mengakibatkan terjadinya peningkatan penggunaan oli. Tumpahan dari minyak pelumas bekas akan mengkontaminasi lingkungan dengan adanya hidrokarbon (Karyawati, 2023).

Limbah oli jika terbuang ke tanah dan diserap oleh partikel-partikel tanah membuat kemampuan tanah dalam menyerap air akan menurun sehingga menyebabkan terjadinya degradasi tanah. Akumulasi logam pada tanah yang diakibatkan oleh pencemaran limbah oli menyebabkan penurunan kualitas tanah dan dapat menjadi polutan yang mempengaruhi kehidupan disekitarnya. Menurut Pitrandjalisari (2009), oli bekas merupakan salah satu kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang memiliki potensi untuk menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Hal tersebut karena oli bekas mengandung logam berat (Fe, Pb, Sn, Cd, Mn, Zn) atau senyawa yang bersifat toksik seperti: Poly Chlorinated Biphenyls (PCBs) dan Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (Aisah, 2023).

Upaya dalam mengatasi pencemaran akibat tumpahnya limbah oli, maka diperlukan suatu cara penanggulangan yang efisien, efektif, ekonomis, dan tidak merusak lingkungan. Teknik pengelolaan yang sesuai dengan kriteria tersebut adalah teknik bioremediasi. Bioremediasi merupakan proses penghancuran polutan dengan memanfaatkan kemampuan katalik dari suatu mikroorganisme hidup, sehingga pencemaran lingkungan dapat diperbaiki atau dihilangkan (Saputra, 2022).

Teknik bioremediasi eks situ melibatkan penggalian polutan dari situs yang tercemar untuk dibawa ke tempat lain untuk melakukan proses remediasi. Adanya proses penggalian yang terkait dengan bioremediasi eks situ menyebabkan ketidakhomogenan polutan sebagai akibat dari kedalaman, konsentrasi dan distribusi yang tidak seragam, dapat dengan mudah diatasi dengan mengoptimalkan beberapa proses parameter (suhu, pH, pencampuran) secara efektif dari setiap teknik eks situ untuk meningkatkan proses bioremediasi dengan menggunakan organisme hidup yaitu cacing tanah (Melati, 2020).

Cacing tanah merupakan agen bioremediasi yang mampu mengadsorpsi logam berat yang terdapat dalam tanah tercemar melalui difusi permukaan tubuhnya. Selain itu cacing tanah terbukti meningkatkan aerasi, nutrisi, dan kesuburan tanah yang merupakan variable-variabel yang membatasi bioremediasi. *Lumbricus rubellus* bersifat litter feeder (pemakan) sampah dan hidup di permukaan tanah, sehingga cacing tanah ini diharapkan bisa dimanfaatkan untuk menanggulangi pencemaran tanah, nutrisi, dan kesuburan tanah yang merupakan variable-variabel yang membatasi bioremediasi. *Lumbricus rubellus* bersifat litter feeder (pemakan) sampah dan hidup di permukaan tanah, sehingga cacing tanah ini diharapkan bisa dimanfaatkan untuk menanggulangi pencemaran tanah (Darmayanti, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas cacing tanah dalam mempercepat pemulihan tanah yang tercemar oli mesin dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas cacing tanah sebagai agen bioremediasi pada tanah yang tercemar oli mesin.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober tahun 2024 di Rumah Kaca Universitas Negeri Medan Jl. William Iskandar Ps V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pH meter, timbangan digital, spatula, polybag, cangkuk, seperangkat alat tulis, sarung tangan. Bahan yang digunakan yaitu tanah tercemar oli mesin, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan vermikompos. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas tanah tercemar oli

mesin berdasarkan parameter fisik, kimia dan biologis, seperti warna, tekstur tanah, aroma, pH dan jumlah cacing tanah.

Prosedur Kerja

1) Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah tercemar oli mesin yang diperoleh dari kawasan Kota Medan. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil langsung menggunakan sekop dan dibungkus dengan plastik bersih.

2) Persiapan Media

Pada tahap ini menggunakan metode eksperimental dengan variasi perlakuan yang berbeda pada masing-masing media. Rancangan ini dilakukan dengan mencampurkan tanah tercemar oli mesin, vermikompos dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Setiap media diberikan kode identifikasi sebagai berikut:

K0 (Kontrol) : Tanah tercemar oli mesin tanpa cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

K1 : Tanah tercemar oli mesin.

K2 : Tanah tercemar oli mesin 250 gram + vermikompos 500 gram (1:2).

K3 : Tanah tercemar oli mesin 250 gram + verikompos 250 gram (1:1).

K4 : Tanah tercemar oli mesin 500 gram + vermikompos 250 gram (2:1).

Seluruh reactor uji perlakuan ditambahkan 20 ekor cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) diaerasi dengan cara diaduk setiap tujuh hari sekali selama 21 hari.

3) Pengamatan Parameter

Parameter yang diamati meliputi warna, tekstur tanah yang tercemar oli mesin, aroma, pH, jumlah cacing tanah. Pengamatan terhadap parameter ini dilakukan pada hari ke 0,7,14,hingga hari ke-21.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif yang akan diperoleh hasil analisis dan validasi kualitas yaitu warna, tekstur tanah yang tercemar oli mesin, aroma, pH, jumlah cacing tanah dari setiap reactor uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Tanah

1) **Warna Tanah**

Analisis sifat fisik tanah dilakukan untuk melihat karakteristik awal tanah tercemar oli mesin sebelum digunakan untuk bioremediasi dan sesudah dilakukan bioremediasi. Analisis ini dilakukan terhadap sampel tanah dari kawasan Kota Medan. Karakteristik awal tanah tercemar oli mesin dan karakteristik tanah setelah perlakuan remediasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) sebelum bioremediasi (b) sesudah bioremediasi

Berdasarkan gambar di atas, tanah tercemar limbah oli mesin memiliki ciri-ciri seperti tanah yang menggumpal, berwarna hitam keabuan, menghasilkan bau oli yang menyengat, dan teksturnya berminyak. Hasil pengamatan perubahan warna tanah selama 21 hari menunjukkan perbedaan yang signifikan pada tiap perlakuan.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Warna Tanah

Hari Ke-	Kode Reaktor				
	K0	K1	K2	K3	K4
0	Hitam keabuan	Hitam berminyak	Hitam berminyak	Hitam berminyak	Hitam berminyak

7	Hitam keabuan	Hitam berminyak	Hitam berminyak	Hitam berminyak	Hitam berminyak
14	Hitam keabuan	Hitam berminyak	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
21	Hitam keabuan	Hitam sedikit berminyak	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman

- Tanah kontrol tetap berwarna hitam keabuan dari hari ke-0 hingga hari ke-21. Ini menunjukkan bahwa tanpa perlakuan apapun, warna tanah tidak berubah.
- K1 (Terkontaminasi oli), yaitu tanah yang terkontaminasi oli, awalnya berwarna hitam berminyak dan tetap demikian hingga hari ke-14. Pada hari ke-21, warnanya berubah menjadi hitam sedikit berminyak, menunjukkan adanya sedikit pengurangan kontaminasi oli melalui proses bioremediasi.
- K2, K3, dan K4 (perlakuan dengan konsentrasi vermikompos dan cacing tanah berbeda), semua sampel ini awalnya berwarna hitam berminyak. Pada hari ke-7, warnanya masih hitam berminyak. Pada hari ke-14, K2, K3, dan K4 berubah menjadi coklat kehitaman, menunjukkan bahwa proses bioremediasi mulai efektif. Pada hari ke-21, K2 berubah menjadi coklat kehitaman sedikit berminyak, sementara K3 dan K4 menjadi hitam sedikit berminyak, menunjukkan perbedaan efektivitas berdasarkan konsentrasi cacing tanah dan vermikompos yang digunakan.

Secara fisik bahan organik memiliki peran penting dalam proses agregasi tanah dan menentukan warna tanah. Warna tanah yang coklat gelap tidak hanya digunakan untuk klasifikasi tanah, tetapi juga memiliki potensi untuk meningkatkan temperatur tanah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan aktivitas biologis dalam tanah. Warna tanah merupakan salah satu sifat tanah yang paling jelas dan mudah ditentukan. Walaupun warna tanah hanya memiliki pengaruh kecil terhadap kegunaan tanah secara keseluruhan, warna ini dapat menjadi indikator adanya sifat-sifat khusus dari tanah. (Fitriani *et al.*, 2022)

2) Aroma Tanah

Perubahan konsentrasi bau oli pada berbagai variasi dari hari ke-0 hingga hari ke-21 dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Aroma Tanah

Hari Ke-	Kode Reaktor				
	K0	K1	K2	K3	K4
0	Aroma oli pekat	Aroma oli pekat	Aroma oli pekat	Aroma oli pekat	Aroma oli pekat
7	Aroma oli pekat	Aroma oli pekat	Aroma oli pekat	Aroma oli berkurang	Aroma oli berkurang
14	Aroma oli pekat	Aroma oli berkurang	Aroma oli berkurang	Aroma tanah dominan	Aroma tanah dominan
21	Aroma oli pekat	Aroma oli berkurang	Aroma tanah dominan	Aroma tanah dominan	Aroma tanah dominan

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 2 diatas terdapat perubahan konsentrasi bau oli pada berbagai variasi kode reaktor hari ke-0 hingga hari ke-21.

- K0 (Kontrol) : Pada semua hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21 aroma oli menyengat tidak ada perubahan signifikan dalam aroma tanah.
- K1 (100% tanah oli): Pada Hari ke-0, bau oli pekat terasa. Namun, seiring waktu, bau oli berkurang secara bertahap hingga Hari ke-21, di mana bau tanah mulai lebih dominan dibandingkan bau oli.
- K2, K3, K4, (perlakuan dengan konsentrasi vermikompos dan cacing tanah berbeda). Semua sampel ini awalnya memiliki bau oli yang dominan kemudian pada saat hari ke 7 hingga 21 bau oli berkurang, hingga bau tanah lebih dominan dibanding bau olinya.

Tanah yang tercemar oli bekas memiliki aroma menyengat dan bercorak gelap, serta berminyak. Pencemaran ini disebabkan oleh senyawa berbahaya dalam oli, seperti hidrokarbon dan logam berat, yang dapat merusak kesuburan tanah dan mengancam kesehatan ekosistem. Proses bioremediasi, seperti komposting, dapat digunakan untuk mengurangi kontaminasi dengan

memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan beracun. Penambahan vermikompos meningkatkan porositas tanah Yang mendukung transfer oksigen dan aktivitas mikroba pendegradasi.

3) Tekstur Tanah

Tekstur tanah memiliki sifat fisik yang sangat krusial dalam menentukan kualitas tanah, terutama terkait kemampuannya dalam menyerap, menahan, dan mengalirkan air serta udara. Menurut Kartina (2016), sifat fisik tanah, termasuk teksturnya, dipengaruhi secara signifikan oleh bahan induk dan kondisi lingkungan. Tanah yang tercemar oli mesin sering mengalami perubahan tekstur yang signifikan, yang ditandai dengan kondisi menggumpal, lengket, dan berminyak. Perubahan ini disebabkan oleh akumulasi senyawa hidrokarbon kompleks yang terkandung dalam oli, yang menutupi permukaan partikel tanah, mengurangi porositas, dan membentuk lapisan yang menghambat infiltrasi air. Penurunan kualitas ini berkontribusi terhadap kesulitan tanah dalam menyerap air, yang pada gilirannya berdampak negatif terhadap pertumbuhan organisme tanah. Karakteristik tekstur tanah tercemar oli mesin dapat diamati pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Pengamatan Tekstur Tanah

Hari Ke-	Kode Reaktor (Pengamatan Tekstur Tanah Tercemar Oli Mesin)									
	K0		K1		K2		K3		K4	
0	Menggumpal, lengket dan berminyak		Menggumpal dan berminyak		Menggumpal dan berminyak		Menggumpal dan berminyak		Menggumpal dan berminyak	
7	Menggumpal dan berminyak		Menggumpal dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak	
14	Menggumpal dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak		Gembur, lengket dan berminyak	
21	Menggumpal dan berminyak		Gembur		Gembur		Gembur		Gembur	

Pada hasil pengamatan dalam tabel di atas menunjukkan perubahan tekstur tanah pada berbagai reaktor (K0 hingga K4) yang diamati selama 21 hari dalam upaya bioremediasi tanah yang tercemar oli mesin. Pada hari ke-0, semua reaktor menunjukkan tekstur tanah yang menggumpal, lengket, dan berminyak, menandakan adanya kontaminasi oleh oli mesin. Kontaminasi ini menyebabkan penurunan kualitas tanah, terutama dalam hal kemampuannya untuk menyerap air, akibat akumulasi senyawa hidrokarbon berbahaya (Kartina, 2016).

Setelah 7 hari perlakuan, mulai terlihat perbaikan pada tekstur tanah di reaktor K2, K3, dan K4, di mana tanah mulai menunjukkan sifat yang lebih gembur meskipun masih terdapat kelembaban dan residu minyak. Pada hari ke-14, perubahan positif lebih lanjut terlihat, dengan tanah di reaktor K2, K3, dan K4 menjadi semakin gembur dan hanya sedikit yang masih memiliki sifat lengket dan berminyak. Pada hari ke-21, tanah di reaktor K2 hingga K4 sepenuhnya berubah menjadi gembur, sementara reaktor K0 yang tidak mendapatkan perlakuan tetap dalam kondisi menggumpal dan berminyak. Perubahan ini mengindikasikan efektivitas perlakuan vermikompos dalam proses bioremediasi tanah tercemar. Vermikompos memberikan tambahan nutrisi bagi mikroorganisme yang berperan dalam degradasi senyawa hidrokarbon.

Proses ini memungkinkan mikroorganisme dan cacing tanah untuk meningkatkan aktivitas degradasi, sehingga senyawa hidrokarbon dalam tanah lebih cepat terurai. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kartina (2016) bahwa sifat fisik tanah, termasuk tekstur, sangat dipengaruhi oleh bahan induk dan perlakuan yang diberikan. Penggunaan vermikompos secara signifikan mempercepat proses perbaikan tekstur tanah, menjadikan tanah yang sebelumnya tercemar lebih gembur dan sehat. Pemulihan ini menunjukkan bahwa vermikompos dapat menjadi solusi efektif dalam memperbaiki kualitas tanah yang tercemar oli mesin, melalui peningkatan aktivitas mikroba yang memecah senyawa berbahaya, sehingga mempercepat proses bioremediasi.

Sifat Kimia Tanah

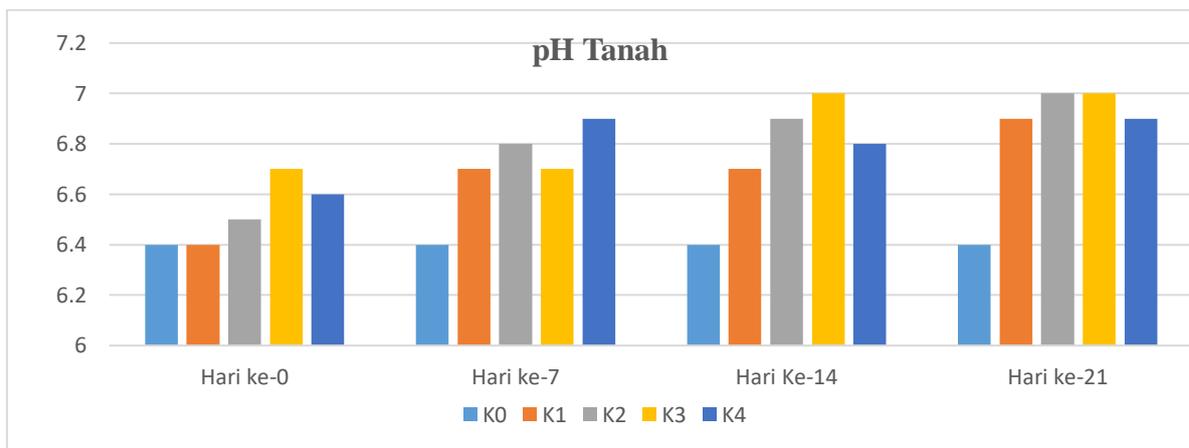
1) pH Tanah

Kemasaman atau pH tanah merupakan faktor penting yang mempengaruhi kelarutan unsur hara dalam tanah, kemudahan ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman, keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman, serta perkembangan mikroorganisme dalam tanah (Kartina, 2016).

Perubahan pH tanah menjadi indikator penting dalam analisis kualitas tanah, karena dapat mempengaruhi kesehatan dan produktivitas tanah. Grafik 1 menunjukkan perubahan nilai pH tanah pada berbagai perlakuan (K0, K1, K2, K3, K4) selama periode pengamatan 21 hari.

Tabel 4. Hasil Pengamatan pH Tanah

Hari Ke-	Kode Reaktor (Pengamatan Tekstur Tanah Tercemar Oli Mesin)				
	K0	K1	K2	K3	K4
0	6.7	5.9	6.5	6.7	6.6
7	7.0	6.7	6.8	6.9	6.9
14	7.0	6.7	6.9	6.9	6.8
21	7.0	6.9	7.0	7.0	6.9



Gambar 2. Grafik Hasil Pengamatan pH Tanah

Grafik menunjukkan perubahan nilai pH tanah pada berbagai perlakuan (K0, K1, K2, K3, K4) selama 21 hari. Nilai pH awal berkisar antara 6,3 hingga 6,7, dan mengalami peningkatan moderat pada hari ke-7, ke-14, dan ke-21, dengan nilai pH tetap berada dalam rentang optimum 6 hingga 7. Peningkatan pH yang signifikan terlihat pada perlakuan K3 dan K4, terutama pada hari ke-14 dan ke-21. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pembusukan dan fermentasi oleh bakteri dalam tanah berjalan optimal, mendukung aktivitas biologis dan keberlangsungan hidup organisme seperti cacing tanah, yang lebih suka hidup di tanah dengan pH netral (6 sampai 7,2) (Damayanti et al., 2023). Selama 21 hari pengamatan, nilai pH tanah tetap stabil dan tidak mengalami perubahan drastis, menunjukkan bahwa tanah berada dalam kondisi yang baik untuk biodegradasi (Saputra et al., 2022).

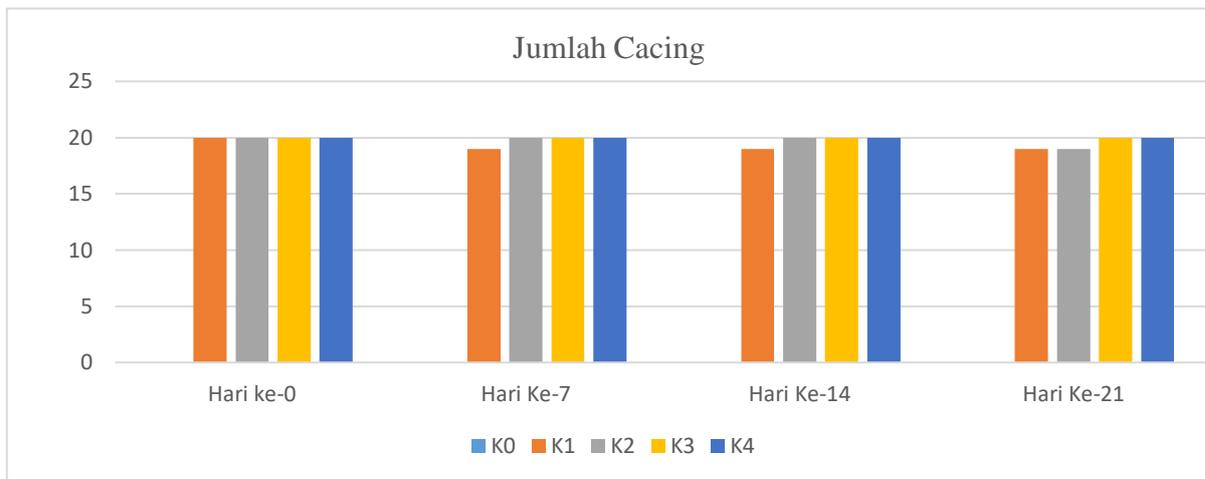
Sifat Biologi

1) Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

Penggunaan cacing tanah sebagai agen bioremediasi terbukti efektif dalam mengurangi dampak negatif kontaminasi oli mesin pada tanah. Cacing tanah membantu memperbaiki kondisi tanah melalui aktivitas bioturbasinya, yang meningkatkan aerasi dan mempercepat degradasi senyawa hidrokarbon. Penambahan vermikompos sebagai *bulking agent* juga sangat penting karena menyediakan sumber nutrisi yang mendukung kelangsungan hidup cacing dan meningkatkan efisiensi bioremediasi (Aira et al., 2016). Pada Gambar 3 menunjukkan perubahan jumlah cacing pada berbagai perlakuan (K0, K1, K2, K3, K4) selama periode pengamatan 21 hari.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Jumlah Cacing Tanah

Hari Ke-	Kode Reaktor (Pengamatan Tekstur Tanah Tercemar Oli Mesin)				
	K0	K1	K2	K3	K4
0	20	20	20	20	20
7	20	19	20	20	20
14	20	19	20	20	20
21	20	19	19	20	20



Gambar 3. Grafik Hasil Pengamatan Jumlah Cacing

Penurunan jumlah cacing yang lebih sedikit dalam perlakuan menunjukkan bahwa metode pengadukan dan penambahan *bulking agent* secara berkala membantu memperbaiki kondisi tanah tercemar, sehingga cacing dapat bertahan hidup lebih baik (Alrumman et al., 2016). Berdasarkan *Grafik 1* dan Tabel 1, jumlah cacing pada kontrol tetap stabil di angka 20 ekor dari hari ke-0 hingga hari ke-21. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanpa adanya stresor seperti kontaminasi oli, cacing dapat bertahan hidup dengan baik dan kondisi tanah berada dalam keadaan ideal. Pada perlakuan K1 (100% tanah oli), terjadi penurunan jumlah cacing dari 20 ekor menjadi 19 ekor pada hari ke-7, dan jumlah ini tetap stabil hingga hari ke-21.

Penurunan ini mengindikasikan bahwa kontaminasi oli memiliki efek negatif pada cacing, namun tidak cukup kuat untuk menyebabkan penurunan populasi secara drastis. Efek kontaminasi oli mesin terlihat pada kondisi tanah yang lebih keras dan mengandung senyawa toksik, yang memberikan tekanan pada cacing. Namun, dengan adanya pengadukan dan penambahan vermikompos sebagai *bulking agent*, kondisi tanah dapat diperbaiki sehingga sebagian besar cacing masih mampu bertahan hidup (Kim et al., 2020). Hasil ini menunjukkan pentingnya peran vermikompos sebagai media penunjang dalam bioremediasi menggunakan cacing tanah. Ketersediaan media organik seperti vermikompos sangat memengaruhi kelangsungan hidup cacing. Ketika media berkurang, berat cacing menurun, yang pada

akhirnya dapat menyebabkan kematian cacing (Kim et al., 2020).

Pengaruh Vermikompos Terhadap Tanah Tercemar Oli Mesin

Pada saat vermikompos dan tanah tercemar oli disatukan dalam satu wadah selama beberapa minggu, beberapa reaksi dan proses dapat terjadi:

Mikroorganisme dalam vermikompos akan mulai mendegradasi senyawa hidrokarbon dalam oli. Proses ini disebut bioremediasi dan dapat membantu mengurangi tingkat kontaminasi oli dalam tanah. Vermikompos kaya akan mikroorganisme yang bermanfaat. Ketika dicampur dengan tanah tercemar, populasi mikroba ini akan meningkat dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan degradasi kontaminan. Vermikompos dapat membantu memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat kontaminasi oli.

Bahan organik dalam vermikompos dapat mengadsorpsi sebagian kontaminan oli, mengurangi mobilitasnya dalam tanah. Nutrisi dalam vermikompos dapat menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme asli tanah yang mampu mendegradasi kontaminan oli. Vermikompos umumnya memiliki pH netral ke sedikit basa. Ini dapat membantu menetralkan tanah yang mungkin telah menjadi asam akibat kontaminasi oli. Cacing tanah dalam vermikompos melepaskan enzim yang dapat membantu dalam proses degradasi kontaminan organik.

SIMPULAN DAN SARAN

Efektivitas cacing tanah dalam

pemulihan tanah tercemar oli mesin cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terbukti efektif dalam mempercepat proses pemulihan tanah yang tercemar oli mesin. Selama 21 hari pengamatan, cacing tanah mampu mengurangi kadar senyawa hidrokarbon dalam tanah melalui aktivitas bioturbasinya, yang meningkatkan aerasi dan memperbaiki struktur tanah. Proses ini membantu mempercepat degradasi senyawa pencemar oleh mikroorganisme yang berkolaborasi dengan cacing tanah. Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai agen bioremediasi yaitu : Penambahan Vermikompos: Sebagai *bulking agent*, vermikompos menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk mendukung aktivitas mikroorganisme dan meningkatkan kelangsungan hidup cacing di tanah yang tercemar. Pengelolaan Kondisi Tanah: Pengadukan tanah secara berkala berkontribusi dalam menjaga aerasi yang baik, sehingga menciptakan media yang optimal untuk aktivitas cacing tanah. Kondisi pH dan Ketersediaan Nutrisi: pH tanah yang stabil dan ketersediaan bahan organik dalam bentuk vermikompos mendukung proses degradasi senyawa hidrokarbon, sehingga memperkuat peran cacing tanah dalam proses bioremediasi. Peningkatan manajemen limbah oli di perbengkelan otomotif diperlukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, pengembangan teknologi bioremediasi dengan cacing tanah dan mikroorganisme perlu ditingkatkan untuk meningkatkan efektivitas pemulihan tanah tercemar.

DAFTAR RUJUKAN

- Budi, W. A. S., & Asmarahman, C. (2024). EFEKTIVITAS KOMPOS PADA MEDIA TANAH TERCEMAR LIMBAH OLI BEKAS DENGAN AGEN FITOREMEDIASI TREMBESI (Samanea saman). *MAKILA*, 18(1), 94-102.
- Darmayanti, L., Putri, N. A., Muhandi, M. (2023). Pemanfaatan Vermicompost dan Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) untuk Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi. Reka Buana : *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 8(1), 41-5
- Dewi, S. R., & Sulastri, A. (2023). Bioremediasi Tanah Tercemar Limbah Oli Bekas Dengan Metode Composting. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 15(2), 149-154.
- Fitriani, D. A., Mahrup, M., Yasin, I., & Bakti, L. A. A. (2022). Kecendrungan Warna Tanah dan Status Bahan Organik Pada Lahan Pertanian yang Mengalami Penutupan Awan Rendah Berbasis Peta Terra Modis di Pulau Lombok. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(1), 1-6.
- Kartina, A. M., Nuniek, H., & Fatmawaty, A. A. (2016). Perbandingan sifat kimia dan kesuburan fisik tanah pada kondisi tempat tumbuh alami dan budidaya talas beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) Di Kawasan Gunung Karang Kampung Juhut Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(1).
- Khatimah, HK, Hernawati, H., & Rahmaniah, R. (2016). Uji Kualitas Fisis Pengolahan Limbah Oli Bekas Menjadi Bahan Bakar Alternatif Dengan Metode Distilasi Sederhana. *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya*, 3, 41-50.
- Melati, I. (2020). Teknik Bioremediasi: Keuntungan, Keterbatasan dan Prospek Riset. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 8, No. 1).
- Pratama, S. F., & Handayani, D. (2017). Pengaruh Isolat *Pseudomonas* Sp. dan *Bacillus* sp. dengan Biostimulasi Kompos Jerami Padi (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Penurunan Total Petroleum Hidrokarbon Tanah Tercemar Oli Bekas. *Journal Biosains Volume 1 Nomor, 2*, 322-328..
- Saila, S., Rasyidah, R., & Mayasari, U. (2023). BIOREMEDIASI OLEH BIOKOMPOS PADA TANAH BENGKEL YANG TERCEMAR LIMBAH OLI BEKAS DI KOTA MEDAN. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 6(2), 871-877.
- Saputra, R., Darmayanti, L., & Muhandi, M. (2022). Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Sebagai Agen Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi dengan Penambahan Vermikompos Sebagai

Bulking *Agent. Jurnal Daur* *Lingkungan, 5(2), 28-32.*