

**BIOREMEDIASI TANAH TERCEMAR OLI BEKAS MENGGUNAKAN
PUPUK KASGOT DAN SAMPAH ORGANIK DENGAN
METODE *COMPOSTING***

TUGAS AKHIR



ARDIAN LATIF BADRUTAMA

1222925037

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA**

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang baik dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ardian Latif Badrutama

NIM : 1222925037

Tanda tangan : 

Tanggal : 9 September 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ardian Latif Badrutama
NIM : 1222925037
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Bioremediasi Tanah Tercemar Oli Bekas Menggunakan
Pupuk Kasgot Dan Sampah Organik Dengan Metode
Composting

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Sirin Fairus, S.TP., M.T.



Penguji 1 : Aqil Azizi, Phd., S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D., GP., IPM



Penguji 2 : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 9 September 2026

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2025 ini ialah pemanfaatan limbah, dengan judul “Bioremediasi Tanah Tercemar Oli Bekas Menggunakan Pupuk Kasgot dan Sampah Organik Dengan Metode *Composting*”. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, diucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Sirin Fairus, STP., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, nasihat dan memberikan saran selama penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Aqil Azizi, Phd., S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D., GP., IPM selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan dosen penguji tugas akhir.
3. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM selaku dosen Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan dosen penguji tugas akhir.
4. Kedua orang tua atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
5. Dosen Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmunya selama menempuh pendidikan di Universitas Bakrie.
6. Rekan-rekan Teknik Lingkungan Kelas Karyawan 2023 angkatan 18 dan 19 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2026

Ardian Latif Badrutama

HALAMANA PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardian Latif Badrutama

NIM : 1222925037

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik dan ilmu komputer

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Bioremediasi Tanah Tercemar Oli Bekas Menggunakan Pupuk Kasgot Dan Sampah Organik Dengan Metode *Composting*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bogor

Pada tanggal : 9 September 2026

Yang menyatakan



Ardian Latif Badrutama

BIOREMEDIASI TANAH TERCEMAR OLI BEKAS MENGGUNAKAN PUPUK
KASGOT DAN SAMPAH ORGANIK DENGAN
METODE *COMPOSTING*

Ardian Latif Badrutama

ABSTRAK

Perkembangan jumlah kendaraan bermotor terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia yang menyebabkan peningkatan permintaan produk-produk otomotif. Berdasarkan data BPS tahun 2023, terdapat 1,66 juta kendaraan di Kabupaten Bogor dengan jumlah penduduk 5,6 juta orang. Hal ini berpotensi membawa dampak negatif bagi lingkungan karena pencemaran limbah oli bekas yang berasal dari proses perawatan dan perbaikan kendaraan di bengkel-bengkel besar maupun kecil. Oli bekas memiliki komponen Hidrokarbon atau *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH), dalam penelitian ini digunakan teknik bioremediasi dengan pupuk kasgot-sisa sayuran untuk mengurangi kadar TPH dan membandingkannya dengan penelitian terdahulu. Metode analisis yang digunakan meliputi Gravimetri dan metode *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk mengidentifikasi keberadaan TPH. Terdapat tiga rasio perlakuan dalam proses bioremediasi yaitu rasio 100:0 terdiri dari 2kg tanah tercemar oli bekas. Rasio penelitian 75:25 terdiri dari 1,5kg tanah tercemar oli bekas dan 0,5kg pupuk kasgot. Rasio penelitian 50:50 terdiri dari 1kg tanah tercemar oli bekas dan 1kg pupuk kasgot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan TPH pada rasio 100:0 terdeteksi tinggi karena memiliki grafik persen transmisi paling dalam yaitu 30%. Perlakuan lain dengan penambahan pupuk kasgot-sisa sayuran, keberadaan TPH terdeteksi cenderung rendah dengan rentang persen transmisi 50-60%. Hal ini menunjukkan bahwa secara kualitatif pupuk kasgot-sampah organik mampu mengurangi keberadaan TPH pada tanah tercemar oli bekas.

Kata kunci: Bioremediasi, Oli bekas, Tanah tercemar, Pupuk kasgot, Sampah organik

BIOREMEDIATION OF OIL-CONTAMINATED SOIL USING SUGARCANE BAGASSE FERTILIZER AND ORGANIC WASTE THROUGH A COMPOSTING METHOD

Ardian Latif Badrutama

ABSTRACT

The number of motor vehicles continues to increase along with population growth in Indonesia, leading to higher demand for automotive products. Based on data from the Badan Pusat Statistik (BPS) in 2023, there were 1.66 million vehicles in Bogor Regency with a population of 5.6 million people. This condition has the potential to cause negative environmental impacts due to pollution from used oil waste generated by vehicle maintenance and repair activities in both large and small workshops. Used oil contains Hydrocarbon components, commonly referred to as Total Petroleum Hydrocarbon (TPH). This study applied a bioremediation technique using kasgot fertilizer (vegetable waste residue) to reduce TPH levels and compare the results with previous studies. The analytical methods employed included gravimetric analysis and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) to identify the presence of TPH. Three treatment ratios were used in the bioremediation process: a 100:0 ratio consisting of 2 kg of soil contaminated with used oil; a 75:25 ratio consisting of 1.5 kg of contaminated soil and 0.5 kg of kasgot fertilizer; and a 50:50 ratio consisting of 1 kg of contaminated soil and 1 kg of kasgot fertilizer. The results showed that the presence of TPH in the 100:0 ratio was detected at a high level, indicated by the lowest percent transmittance graph at 30%. In contrast, treatments with the addition of kasgot fertilizer (vegetable waste) showed relatively lower TPH presence, with percent transmittance ranging from 50–60%. These findings qualitatively demonstrate that kasgot organic fertilizer is capable of reducing the presence of TPH in soil contaminated with used oil.

Keywords: Bioremediation, Used oil, Contaminated soil, Sugarcane bagasse fertilizer, Organic waste

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR.....	9
BAB I PENDAHULUAN.....	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Tujuan Penelitian.....	13
1.4 Manfaat Penelitian.....	13
1.5 Ruang lingkup	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Total Petroleum Hydrocarbon dan Limbah Oli Bekas.....	15
2.2 Karakteristik Tanah	17
2.3 Bioremediasi.....	18
2.4 Metode <i>Composting</i>	20
2.5 Pupuk Kasgot	21
2.6 Penelitian terdahulu.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Tahapan Penelitian	27
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.4 Metode Penelitian.....	29
3.4.1 Pembuatan pupuk kompos kasgot dan sampah organik.....	29
3.4.2 Preparasi media tanah tercemar oli bekas	30
3.4.3 Bahan utama pada proses bioremediasi	31
3.4.4 Desain percobaan.....	31
3.4.5 Pengukuran parameter penelitian.....	32
3.4.6 Analisis TPH dengan metode FTIR.....	33

3.5 Pengumpulan dan Analisis Data	34
3.6 Interpretasi hasil FTIR	34
3.7 Desain penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Karakteristik awal tanah tercemar oli bekas.....	37
4.2 Pengukuran pH.....	37
4.3 Pengukuran suhu	39
4.4 Pengukuran kelembapan	39
4.5 Keberadaan senyawa hidrokarbon	40
4.5.1 Sampel kontrol.....	41
4.5.2 Sampel P1U1	43
4.5.3 Sampel P1U2	45
4.5.4 Sampel P2U1	47
4.5.5 Sampel P2U2	48
4.6 Perbandingan keberadaan hidrokarbon pada awal dan akhir penelitian	50
4.7 Hasil FTIR pada penelitian lain	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	23
Tabel 3.1 Metode Analisis Parameter	32
Tabel 3.2 Standar serapan gelombang	33
Tabel 3.3 Desain penelitian.....	36
Tabel 4.1 Karakteristik awal tanah tercemar dan pupuk organik kasgot.....	37
Tabel 4.2 Nilai pH selama 30 hari composting.....	38
Tabel 4.3 Perubahan suhu selama 30 hari composting	39
Tabel 4.4 Pengukuran kelembapan dengan alat 3 in 1 soil meter.....	40
Tabel 4.5 Rentang spektrum senyawa hidrokarbon berdasarkan analisis FTIR	40
Tabel 4.6 Perbandingan serapan gelombang C-H alifatik dan C-H aromatik.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampel oli bekas dari bengkel	16
Gambar 2.2 Sampel kasgot	22
Gambar 3.1 Lokasi Ternak BSF Berkah Semesta Farm Petir	27
Gambar 3.2 Alur Tahapan Penelitian.....	28
Gambar 3.3 Pembuatan pupuk kasgot-sisa sayuran.....	30
Gambar 3.4 Reaktor uji bioremediasi	31
Gambar 3.5 Ilustrasi desain rancangan reaktor uji bioremediasi	32
Gambar 4.1 Grafik rata-rata nilai pH perlakuan 1 dan 2	38
Gambar 4.2 Hasil analisis FTIR perlakuan kontrol hari ke-1 (a) dan hari ke-30 (b).....	42
Gambar 4.3 Hasil analisis FTIR perlakuan P1U1 hari ke-1 (a) dan hari ke-30 (b)	44
Gambar 4.4 Hasil analisis FTIR perlakuan P1U2 hari ke-1 (a) dan hari ke-30 (b)	46
Gambar 4.5 Hasil analisis FTIR perlakuan P2U1 hari ke-1 (a) dan hari ke-30 (b)	48
Gambar 4.6 Hasil analisis FTIR perlakuan P2U2 hari ke-1 (a) dan hari ke-30 (b)	50
Gambar 4.7 Spektrum FTIR pelumas bekas sebelum dan sesudah adsorpsi	54
Gambar 4.8 Spektrum FTIR (a) Arang hasil pirolisis, (b) Arang hasil pemurnian dengan HCl 1 M dan (c) Arang hasil pemurnian dengan HCl 2 M.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian keberadaan TPH dengan metode gravimetri.....	64
Lampiran 2. Dokumentasi Pengamatan hari ke-30	65