

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LUMPUR AKTIF DALAM REMEDIASI
LIMBAH CAIR BENGKEL KENDARAAN BERMOTOR
DENGAN PENAMBAHAN BAKTERI INDIGENUS**

Disusun oleh:

OSWALDIA SABDANIA ROGA

NPM : 100801167



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2014**

PEMANFAATAN LUMPUR AKTIF DALAM REMIDIASI LIMBAH CAIR
BENGKEL KENDARAAN BERMOTOR DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN BAKTERI INDIGENUS

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Derajat S-1

Disusun oleh :

Oswaldia Sabdania Roga
NPM : 100801167



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2014

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul

PEMANFAATAN LUMPUR AKTIF DALAM REMIDIASI LIMBAH CAIR BENGKEL KENDARAAN BERMOTOR DENGAN VARIASI PENAMBAHAN BAKTERI INDIGENUS

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Oswaldia Sabdania Roga
NPM : 100801167
Konsentrasi Studi : Teknobiologi Lingkungan

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Rabu, 20 Agustus 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama

(Dra. L. Indah Murwani Y., M.Si)

Anggota Tim Penguji

(Drs. B.Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Dosen Pembimbing Pendamping

(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S.)

Yogyakarta, 29 Agustus 2014

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOLOGI



Dekan,

(Drs. B.Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

Yang tersayang Bapak Marcelinus
Roga yang selalu berdoa dari
surga, mama Petronela Gau sang
malaikat tanpa sayap

Kakak :

Yohana Dagarni Roga
Gregoriana Kagarni Roga
Karolina Diana Roga
adik Eusabius Pati Lero

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Oswaldia Sabdania Roga

NPM : 100801167

Judul Skripsi : PEMANFAATAN LUMPUR AKTIF DALAM REMEDIASI
LIMBAH CAIR BENGKEL KENDARAAN BERMOTOR
DENGAN PENAMBAHAN BAKTERI INDIGENUS

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar asli hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik. Apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti sebagai hasil plagiarism, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 29 Agustus 2014

Yang menyatakan



Oswaldi Sabdania Roga

100801167

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Putra-Nya Yesus Kristus atas berkat, anugerah serta rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan naskah skripsi dengan judul “Pemanfaatan Lumpur Aktif dalam Meremediasi Limbah Cair Bengkel Kendaraan Bermotor dengan Penambahan Bakteri Indigenus” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berpartisipasi selama proses perkuliahan dan pembuatan skripsi ini, terutama kepada :

1. Dra. L. Indah Murwani Y., M.Si selaku dosen pembimbing utama yang dengan sabar telah banyak membantu dan mengarahkan penulis dalam penelitian hingga penyusunan naskah skripsi.
2. Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.Si selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan banyak saran, masukan, bimbingan dan arahan selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi.
3. Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran untuk penyelesaian skripsi.
4. Bapak Sigit Ismanto, SE selaku direktur Bengkel AHAAS-HONDA Kurnia Jaya yang telah bersedia membantu penulis dalam memperoleh limbah bengkel.

5. Seluruh Staf Dosen Fakultas Teknobiologi Atma Jaya Yogyakarta atas ilmu pengetahuan yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di bangku kuliah.
6. Seluruh Laboran dan Karyawan Tata Usaha di Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, khususnya Mbak Wati, Mas Antok, dan Mbak Puput atas segala bantuan selama proses penelitian.
7. Bapak Marcelinus Roga yang selalu berdoa dari surga, mama Petronela Gau yang menjadi penyemangat dan inspirasi penulis, kakak Jose, kaka Gore, kaka In mite, ade Iu, dan anak nino yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
8. Teman-teman angkatan 2010 Chibi Afro yang selalu memberi warna selama empat tahun berjuang bersama di Fakultas tercinta khususnya kepada Abdullah Khudry selaku teman sekaligus dosen dan Berlindis Lazar serta Vera Bana yang selalu ada di saat susah maupun senang, terimakasih sahabat.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan naskah skripsi ini ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, serta dapat menjadi masukan bagi dunia pendidikan.

Yogyakarta, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	4
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan	8
E. Manfaat	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Bengkel Kendaraan Bermotor	9
B. Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor	11
C. Dampak Limbah Cair Bengkel Kendaraan Bermotor	13
D. Lumpur Aktif	16
E. Mikrobia Pendegradasi Hidrokarbon	20
F. Hipotesis	24
III. METODE PENELITIAN	25
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Rancangan Percobaan	26
D. Tahap Penelitian dan Cara Kerja	27

1. Teknik pengambilan sampel	27
2. Pembuatan Medium Pertumbuhan Bakteri	27
3. Sterilisasi Alat dan Medium	28
4. Isolasi Bakteri pada Limbah Cair Bengkel	28
5. Karakterisasi Bakteri	29
6. Identifikasi Bakteri.....	31
7. Pembuatan starter dan perbanyakkan bakteri	31
8. Pengambilan dan Karakterisasi Sampel Limbah	32
a. Pengukuran DO	33
b. Pengukuran Zat Padat Tersuspensi	33
c. Pengujian TPH	34
9. Pembuatan Lumpur Aktif	34
10. Uji Aktivitas Bakteri	35
E. Analisis Data	35
IV. Hasil dan Pembahasan	36
A. Isolasi Bakteri	36
B. Kualitas Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor	42
C. Oksigen Terlarut (DO)	43
D. Uji <i>Total Petroleum Hydrokarbon</i> (TPH)	46
E. <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	52
V. SIMPULAN DAN SARAN	56
A. Simpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Percobaan yang dilakukan	26
Tabel 2. Jumlah koloni yang didapat hasil metode <i>spread plate</i>	37
Tabel 3. Karakterisasi isolat bakteri yang diperoleh dari lumpur aktif limbah bengkel kendaraan bermotor	48
Tabel 4. Kualitas limbah cair bengkel kendaraan bermotor sebelum diberi perlakuan penambahan isolat indigenous	42
Tabel 5. Beban DO pada limbah bengkel kendaraan bermotor menggunakan bakteri indigenous	45
Tabel 6. Kandungan TPH pada limbah bengkel kendaraan bermotor menggunakan bakteri indigenous	49
Tabel 7. Kandungan TSS pada limbah bengkel kendaraan bermotor menggunakan bakteri indigenous	54
Tabel 8. Kadar DO	66
Tabel 9. Analisis varian untuk DO	66
Tabel 10. Uji Duncan DO 2 faktorial untuk perlakuan	66
Tabel 11. Uji Duncan DO 2 faktorial untuk waktu	67
Tabel 12. Uji anava DO limbah bengkel kendaraan bermotor minggu 1	67
Tabel 13. Uji anava DO limbah bengkel kendaraan bermotor minggu 2	67
Tabel 14. Uji Duncan DO Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor Minggu 2	67
Tabel 15. Uji Duncan DO Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor Minggu 3	67
Tabel 16. Kadar TPH	68
Tabel 17. Analisis varian untuk TPH	68
Tabel 18. Uji Duncan DO 2 faktorial untuk perlakuan	68
Tabel 19. Uji Duncan TPH 2 faktor untuk waktu	69
Tabel 20. Anova uji TPH Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor Minggu 1	69
Tabel 21. Uji Duncan TPH Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor Minggu 1	69
Tabel 22. Anava uji TPH limbah bengkel kendaraan bermotor minggu ke 2	69
Tabel 23. Anava Uji TPH Limbah Bengkel Kendaraan Bermotor Minggu 3	69

Tabel 24. Kadar TSS	70
Tabel 25. Analisis varian untuk TSS	70
Tabel 26. Anava uji TSS limbah bengkel kendaraan bermotor minggu 1 ...	70
Tabel 27. Anava uji TSS limbah bengkel kendaraan bermotor minggu ke 2	71
Tabel 28. Anava uji TSS limbah bengkel kendaraan bermotor minggu ke 3	71



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Isolat OR 1 dan isolat OR 2	37
Gambar 2. Fluktuasi DO selama 3 minggu pengamatan Pada variasi perlakuan	46
Gambar 3. Fluktuasi TPH selama 3 minggu pengamatan Pada variasi perlakuan	50
Gambar 4. Fluktuasi TSS selama 3 minggu pengamatan pada Variasi perlakuan	53
Gambar 5. Pengecatan Gram isolat OR 1	64
Gambar 6. Uji katalase isolat OR 1	64
Gambar 7. Bentuk koloni medium nutrien agar miring dan agar tegak isolat OR 1	64
Gambar 8. Hasil uji indol, uji nitrat, dan uji fermentasi karbohidrat Isolat OR 1	64
Gambar 9. Pengecatan Gram dan uji katalase isolat OR 2	65
Gambar 10. Bentuk koloni medium nutrien agar miring dan agar tegak isolat OR 2	65
Gambar 11. Hasil uji indol, uji nitrat, dan uji fermentasi karbohidrat Isolat OR 2	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil morfologi dan uji biokimia isolat OR 1	64
Lampiran 2. Hasil morfologi dan uji biokimia isolat OR 2	65
Lampiran 3. Analisis varian dan uji Duncan DO limbah bengkel Kendaraan bermotor	66
Lampiran 4. Analisis varian dan uji Duncan TPH limbah ben gkel Kendaraan bermotor	68
Lampiran 5. Analisis varian dan uji Duncan TSS limbah bengkel Kendaraan bermotor	70

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan bakteri indigenus pada limbah cair bengkel kendaraan bermotor yang diolah dengan proses lumpur aktif. Bakteri indigenus yang ditemukan terdapat 2 isolat yaitu isolat OR 1 yang cenderung masuk ke genus *Pseudomonas* dan isolat OR 2 yang cenderung masuk ke genus *Staphylococcus*. Kedua isolat ini mampu melakukan remediasi yang ditunjukkan dengan adanya kenaikan DO, penurunan TPH dan penurunan TSS. Isolat OR 1 mampu menaikkan kadar DO dari 0,5 mg/l hingga 3,33 mg/l dan isolat OR 2 sebesar 3,66 mg/l. Isolat OR 1 mampu menurunkan TPH hingga 28,61 ppm atau 76,39% dari kondisi TPH awal yaitu 121, 2 ppm. Isolat OR 2 menurunkan TPH hingga 53,81 ppm atau sebesar 55,60%. Kadar TSS awal sebelum diolah ialah 6 mg/l, penggunaan isolat OR 1 mampu menurunkan TSS hingga 3,54 mg/l dan isolat OR 2 mampu menurunkan TSS hingga 2,96 mg/l.