



EFEKTIVITAS KINERJA BIO-OSD UNTUK PENANGANAN AIR LAUT TERCEMAR HIDROKARBON JENIS MINYAK MENTAH RINGAN

AGUNG WAHYU KUSUMA



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Efektivitas Kinerja Bio-OSD untuk Penanganan Air Laut Tercemar Hidrokarbon Jenis Minyak Mentah Ringan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Agung Wahyu Kusuma
F3401201008

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

AGUNG WAHYU KUSUMA. EFEKTIVITAS KINERJA BIO-OSD UNTUK PENANGANAN AIR LAUT TERCEMAR HIDROKARBON JENIS MINYAK MENTAH RINGAN. Dibimbing oleh MOHAMAD YANI dan ANAS MIFTAH FAUZI.

Permasalahan pencemaran air laut oleh hidrokarbon jenis minyak mentah ringan, yang merupakan salah satu masalah PT Pertamina (Persero) (industri minyak dan gas) dari eksplorasi dan distribusi minyak bumi di laut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas kinerja Bio-OSD dalam menangani air laut yang tercemar oleh hidrokarbon tersebut. Metode penelitian melibatkan penggunaan Bio-OSD pada berbagai rasio dispersant terhadap minyak atau *Dispersant to Oil Ratio* (DOR) dan pengamatan kualitas air laut tercemar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Bio-OSD efektif dalam meningkatkan degradasi hidrokarbon, yang ditandai dengan fluktuasi nilai OD yang signifikan yang berhubungan dengan fluktuasi DO dan COD pada berbagai DOR. Temuan yang baru ditemukan adalah dugaan peningkatan aktivitas mikroba meskipun terjadi penurunan nutrisi, menunjukkan adanya dugaan adaptasi mikroba terhadap kondisi lingkungan yang berubah selama 7 hari masa pengamatan yang menyebabkan penurunan kadar minyak yang ada. Implikasinya adalah penggunaan Bio-OSD dapat menjadi solusi potensial untuk mitigasi pencemaran minyak di laut, dengan efektivitas yang bergantung pada pengaturan rasio dispersant terhadap minyak yang tepat.

Kata kunci: dispersi, tumpahan minyak, surfaktan

ABSTRACT

AGUNG WAHYU KUSUMA. *EFFECTIVENESS OF BIO-OSD PERFORMANCE FOR HANDLING SEA WATER CONTAMINATED WITH LIGHT CRUDE OIL TYPE OF HYDROCARBON*. Supervised by MOHAMAD YANI and ANAS MIFTAH FAUZI.

The problem of seawater pollution by light crude oil hydrocarbons, which is one of the problems of PT Pertamina (Persero) (oil and gas industry) from the exploration and distribution of petroleum at sea. This study aims to test the effectiveness of Bio-OSD performance in handling seawater contaminated by these hydrocarbons. The research method involves the use of Bio-OSD on various dispersant to oil ratios (DOR) and the observation of the quality of polluted seawater. The test results show that Bio-OSD is effective in increasing hydrocarbon degradation, which is characterized by significant fluctuations in the OD values associated with the DO and COD fluctuation on various DORs. The new findings are an increase in microbial activity despite a decrease in nutrients, suggesting a suspected adaptation of microbes to changing environmental conditions over a seven-day observation period leading to decreases in existing oil levels. The implication is that the use of Bio-OSD can be a potential solution for mitigating oil pollution at sea, with efficiency that depends on adjusting the proper dispersant ratio to oil.

Keywords: dispersion, oil spills, surfactants



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

EFEKTIVITAS KINERJA BIO-OSD UNTUK PENANGANAN AIR LAUT TERCEMAR HIDROKARBON JENIS MINYAK MENTAH RINGAN

AGUNG WAHYU KUSUMA

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. Andes Ismayana, S.TP., MT.

2. Prof. Dr. Ir. Hartrisari Hardjomidjojo, D.E.A



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tugas Akhir : Efektivitas Kinerja Bio-OSD untuk Penanganan Air Laut
Tercemar Hidrokarbon Jenis Minyak Mentah Ringan
Nama : Agung Wahyu Kusuma
NIM : F3401201008

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Mohammad Yani, M.Eng.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T.

NIP. 197212031997021001

Tanggal Ujian:
1 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek desain utama agroindustri ini yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juni 2024. Proyek desain utama agroindustri berjudul “Efektivitas Kinerja Bio-OSD Untuk Penanganan Air Laut Tercemar Hidrokarbon Jenis Minyak Mentah Ringan” merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Mohammad Yani, M.Eng. selaku dosen pembimbing dan Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses proyek desain utama agroindustri ini.
2. PT Pertamina (Persero) yang berperan sebagai mitra sehingga penelitian ini dapat terlaksana .
3. Prof. Dr. Erliza Hambali, M.Si. sebagai fasilitator produk *Bio – Oil Spill Dispersant* (Bio-OSD) yang menunjang keberlangsungan penelitian ini.
4. Seluruh anggota keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
5. Seluruh Dosen, Tenaga Pendidik, Staf TU dan UPT di Departemen Teknologi Industri Pertanian.
6. Rekan-rekan mahasiswa kelompok PRODUTA Bio-OSD di Departemen Teknologi Industri Pertanian Angkatan 57.

Bogor, Agustus 2024

Agung Wahyu Kusuma



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kualitas Air Laut	4
2.2 Oil Spill Dispersant	4
2.3 Minyak Bumi	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Tahapan Desain Keteknikan	6
3.4 Jenis dan Sumber Data	9
3.5 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil Eksplorasi	11
4.2 Verifikasi Permasalahan & Pernyataan Desain	11
4.3 Konsep Ide	11
4.4 Prototipe Konsep Ide	12
4.5 Validasi Prototipe	13
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	34

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Rancangan percobaan penelitian	8
2	Hasil eksplorasi	11

DAFTAR GAMBAR

1	Tahapan desain keteknikan	7
2	Pengaruh perbedaan DOR (<i>Dispersant to Oil Ratio</i>) terhadap penurunan pH selama 7 hari	14
3	Pengaruh perbedaan DOR (<i>Dispersant to Oil Ratio</i>) terhadap fluktuasi OD selama 7 hari	16
4	Pengaruh perbedaan DOR (<i>Dispersant to Oil Ratio</i>) terhadap penurunan DO selama 7 hari	18
5	Pengaruh perbedaan DOR (<i>Dispersant to Oil Ratio</i>) terhadap perubahan COD selama 7 hari	20
6	Hasil droplet DOR 0,25:1 bagian tengah hari ke-0	22
7	Hasil droplet DOR 0,25:1 bagian tengah hari ke-7	22
8	Persentase penurunan TPH pada hari ketujuh	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Metode pengambilan sampel	30
2	Tabulasi data analisis	31
3	Data analisis TPH	31
4	Hasil uji t berpasangan	32
5	Baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021	33