



BIOREMEDIASI LINGKUNGAN

SOLUSI HIJAU PENCEMARAN LINGKUNGAN



Dermiyati

Dody Swiyono

Sri Yusnaini

Novri D Damayanti

Melya Riniarti

Vedelya I P Putri

BIOREMEDIASI LINGKUNGAN

SOLUSI HIJAU PENCEMARAN LINGKUNGAN

Dermiyati

Sri Yusnaini

Melya Riniarti

Dody Swiyono

Vedelya Istighfarah Pernama Putri

Novri Dwi Damayanti



PUSAKA MEDIA

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta Lingkup Hak Cipta

Pasal 1

Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana Pasal 113

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf d, huruf e, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Perpustakaan Nasional RI:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

BIOREMEDIASI LINGKUNGAN
Solusi Hijau Pencemaran Lingkungan

Penulis:

Dermiyati
Sri Yushaini
Melya Riniarti
Dody Swiyono
Vedelya Istighfarah Permana Putri
Novri Dwi Damayanti

Desain Cover & Layout
Pusaka Media Design

xii + 186 hal : 15.5 x 23 cm
Cetakan, Juli 2023

ISBN: 978-623-418-228-6

Penerbit
PUSAKA MEDIA
Anggota IKAPI
No. 008/LPU/2020

Alamat
Jl. Endro Suratmin, Pandawa Raya. No. 100
Korpri Jaya Sukarame Bandarlampung
082282148711
email : cspusakamedia@yahoo.com
Website : www.pusakamedia.com

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Kerusakan lingkungan dapat menyebabkan lahan menjadi tidak berkelanjutan. Untuk itu perlu dilakukan remediasi. Salah satu upaya untuk memperbaiki lahan yang rusak disebabkan oleh pencemaran lingkungan dan kegiatan pertambangan adalah melalui Bioremediasi. Bioremediasi merupakan upaya perbaikan lahan secara biologi menggunakan mikroorganisme. Berbagai aspek terkait bioremediasi lingkungan dikupas tuntas di dalam buku ini.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga buku dengan judul **BIOREMEDIASI LINGKUNGAN: Solusi Hijau Untuk Pencemaran Lingkungan** ini dapat tersusun dengan baik. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada para pihak yang telah membantu penerbitan buku ini.

Penulis sangat berharap semoga buku ini dapat digunakan sebagai salah satu khasanah dalam menambah pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca. Kami berharap agar buku ini dapat dipraktikkan dalam tata kelola bioremediasi yang ramah lingkungan dikehidupan sehari-hari.

Sebagai penulis, kami merasa masih banyak kekurangan dalam penyusunan buku ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman kami. Untuk itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan buku ini.

Bandar Lampung, 07 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENCEMARAN LINGKUNGAN	1
1.1 Sumber Pencemaran Lingkungan	1
1.2 Pencemaran Tanah	2
1.3 Pencemaran Air	6
1.4 Pencemaran Udara	13
1.5 Pencemaran oleh Bahan Kimia Pertanian	15
1.6 Pencemaran Limbah/Anorganik	19
1.7 Pencemaran Minyak	22
1.8 Dampak Pencemaran Lingkungan	23
1.8.1 Dampak Pencemaran Air	23
1.8.2 Dampak Pencemaran Tanah	26
1.8.3 Dampak Pencemaran Udara	27
1.9 Upaya Penanganan Pencemaran Lingkungan	29
1.9.1 Penanggulangan Pencemaran Air	30
1.9.2 Penanggulangan Pencemaran Tanah	31
1.9.3 Penanggulangan Pencemaran Udara	32
II. BIOTEKNOLOGI LINGKUNGAN	35
2.1 Bioteknologi Konvensional	35
2.2 Bioteknologi Modern	36
2.3 Peran Mikroba dalam Bioteknologi	38
2.4 Bioremediasi sebagai Bagian dari Bioteknologi	65

III. BIOREMEDIASI	69
3.1 Pengertian Bioremediasi	69
3.2 Prinsip Bioremediasi	70
3.3 Proses Bioremediasi	73
3.4 Manfaat Bioremediasi	77
3.5 Perbedaan Biodegradasi dan Bioremediasi	80
IV. TEKNIK BIOREMEDIASI	83
4.1 Bioremediasi In-Situ	84
4.1.1 Bioremediasi Intristik (Natural Attenuation)	84
4.1.2 Bioremediasi Biostimulasi	87
4.2 Bioremediasi Ex Situ	103
4.2.1 Landfarming	103
4.2.2 Vermicomposting	107
4.2.3 Bioreaktor	110
4.3 Biopiles	116
V. BIOREMEDIASI TANAH DAN AIR TERCEMAR	121
5.1 Bioremediasi Pestisida	122
5.1.1 Natural attenuation	123
5.1.2 Biostimulasi	124
5.1.3 Bioaugmentasi	125
5.1.4 Bioventing	127
5.1.5 Biosparging	130
5.2 Bioremediasi Tumpahan Minyak	131
5.2.1 Biopile	132
5.2.2 Bulking agent dan isolasi bakteri petrofilik	133
5.2.3 Bioremediasi Ex-situ	135
5.2.4 Konsorsium Bakteri	136
5.2.5 Landfarming	138
5.2.6 Bioremediasi In-Vitro	140
5.3 Bioremediasi Limbah	140
5.3.1 Reaktor Lumpur Aktif	142
5.3.2 Reaktor Anaerob	144
5.3.3 Reaktor Fixed Film	146

VI. BIOREMEDIASI UNTUK MASA DEPAN	149
6.1 Kelebihan Bioremediasi	149
6.2 Kekurangan Bioremediasi	151
6.3 Peluang Bioremediasi	154
6.4 Tantangan Bioremediasi	158

DAFTAR PUSTAKA	161
GLOSARIUM	173
INDEKS	180
BIOGRAFI	182

DAFTAR TABEL

1. Beberapa penyakit bawaan air dan agennya	25
2. Kategori mikroorganisme berdasarkan sumber energi dan sumber karbon	39
3. Klasifikasi enzim	43
4. Perbedaan aksptoeer elektron terakhir pada respirasi aerob dan respirasi anaerob	55
5. Beberapa spesies bakteri kemolitotrof dan sumber energinya.....	61
6. Beberapa manfaat bioremediasi berdasarkan hasil penelitian.....	78
7. Ringkasan Mekanisme Fitoremediasi	99