

SKRIPSI

PEMANFAATAN BIOFILM MIKROBENTOS UNTUK MENURUNKAN KADAR FOSFAT PADA LIMBAH DETERJEN *LAUNDRY*

Disusun oleh :

**Getty Rajasa
NPM : 020800834**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2010**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul
Pemanfaatan Biofilm Mikrobentos untuk Menurunkan Kadar Fosfat
pada Limbah Deterjen *Laundry*

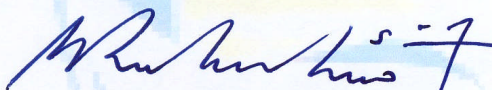
yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Getty Rajasa
NPM : 020800834

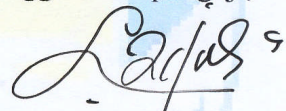
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Jumat, tanggal 14 september 2010,
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

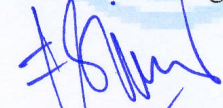
Pembimbing Utama,


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

Anggota tim penguji,


(Dra. L. Indah Murwani, M.si)

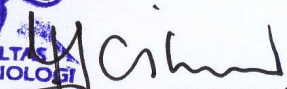
Dosen Pembimbing Kedua,


(Drs. F. Sinung Pranata, M. P.)

Yohyakarta, 30 November 2010
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknobiologi



Dekan,


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Bapa di Surga yang telah menciptakan dunia dengan keindahan alam yang mengagumkan, dan karena anugrahNya menaungi pikiran penulis untuk melakukan penelitian dan penulisan skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Biofilm Mikrobentos untuk Menurunkan Kadar Fosfat pada Limbah Deterjen *Laundry*” ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang banyak memberikan masukan, saran, dan dukungan dalam penyusunan naskah skripsi ini.
2. Bapak Drs. F. Sinung Pranata, selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan dalam penyusunan naskah skripsi ini.
3. Kedua Orang Tua yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan kepada penulis.
4. Rekan-rekan BAGHAC yang memberi dukungan dan semangat bagi penulis.
5. Teman-teman (Paulus, Elwin, Kukuh, Agus, Tito, Chandra, Aryo, Vicky, Bayu, Benq, Lisa) dan teman lainnya yang telah memberi semangat dan menjadi teman di kala susah maupun senang, sehingga memberi motifasi dalam pembuatan naskah skripsi ini.

6. Teman-teman Fakultas Teknobiologi UAJY, yang memberikan masukan yang penting buat naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis masih berharap naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, November 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
INTISARI.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Bahan Pembersih Deterjen <i>Laundry</i> dan Sifatnya.....	5
B. Biofilm dan Manfaatnya.....	9
C. Ekologi Biofilm dan Terapannya	21
D. Hipotesis.....	27
III. METODE PENELITIAN.....	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Alat dan Bahan	28
B.1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	28
B.2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini.....	29
C. Tahapan penelitian	29
C.1. Pengambilan Biofilm.....	29
C.2. Konstruksi Reaktor Biofilm.....	30
C.3. Pengujian fosfat.....	31
C.4. Pengujian Salinitas.....	31
C.5. Pengujian <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS).....	32
C.6. Pengujian suhu.....	32
C.7. Pengujian pH.....	32

C.8. Uji Kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	33
C.9. Pengujian DO (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	33
C.10. Uji <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	34
C.10.1. Penimbangan kertas saring.....	34
C.10.2. Perhitungan.....	34
C.11. Perhitungan jumlah mikroorganisme.....	35
D. Analisis Data.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A Pembentukan Biofilm Mikrobentos.....	36
A.1. Biofilm pantai.....	36
A.2. Biofilm pada akuarium	40
B. Reaktor <i>Biofilm</i>	44
C. Efektifitas penggunaan fosfat.....	46
D. Parameter lainnya.....	48
D.1. Suhu.....	48
D.2. Salinitas.....	50
D.3. DO (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	52
D.4. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	54
D.5. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	56
D.6. TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>).....	58
D.7. pH.....	60
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	62
A. Simpulan.....	62
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikrobentos.....	37
Tabel 2. Jumlah koloni.....	41
Tabel 3. Pengukuran kandungan <i>orthophosfat</i> (PO_4) di <i>reaktor biofilm</i> (mg/l).....	48
Tabel 4. Suhu ($^{\circ}\text{C}$) pada keadaan reaktor sebelum dilakukan penambahan limbah <i>laundry</i>	49
Tabel 5. Salinitas reaktor sebelum penambahan limbah <i>laundry</i> (ppt).....	51
Tabel 6. Pengukuran DO (<i>Dissolved Oxygen</i>) reaktor sebelum penambahan limbah <i>laundry</i>	53
Tabel 7. Pengukuran COD di reaktor biofilm dalam (mg/l).....	55
Tabel 8. Pengukuran TSS di reaktor biofilm dalam (mg/l), sebelum penambahan limbah deterjen.....	57
Tabel 9. Pengukuran TDS di reaktor biofilm dalam (mg/l), sebelum penambahan limbah deterjen.....	58
Tabel 10. Pengukuran pH di reaktor biofilm, sebelum penambahan limbah Deterjen <i>laundry</i>	60
Tabel 11. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004.....	70
Tabel 12. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.....	71

DARTAR GAMBAR

halaman

Gambar 1. Terbentuknya plak gigi, merupakan biofilm yang berpengaruh negatif.....	9
Gambar 2. Terbentuknya koloni mikroorganisme yang menyumbat saluran pada pipa-pipa.....	9
Gambar 3. Reaktor biofilm untuk proses industri biokonservasi peningkatan potensi reaksi kultur.....	10
Gambar 4. Struktur dari percabangan fosfat.....	11
Gambar 5. Suatu ilustrasi dari ikatan linier polifosfat ke siklotrifosfat dan ortofosfat.....	12
Gambar 6. Reaktor penelitian untuk pengurangan nitrat.....	14
Gambar 7. Proses pembentukan biofilm yang terjadi di alam.....	16
Gambar 8. Siklus fosfat yang terjadi di alam.....	20
Gambar 9. Variasi musiman dalam parameter – parameter keberadaan air dalam lingkungan (Salinitas, Suhu, DO, pH)	25
Gambar 10. Terlihat adanya interaksi antar mikroorganisme yang membentuk biofilm.....	37
Gambar 11. Pemasangan perangkat biofilm.....	38
Gambar 12. Terlihat adanya interaksi antar mikroorganisme yang membentuk biofilm.....	39
Gambar 13. Keberadaan mikroorganisme pada Reaktor Biofilm.....	40
Gambar 14. Kurva pertumbuhan Jumlah koloni dalam cawan petri.....	41
Gambar 15. Pertumbuhan koloni dengan penginokulasian sebanyak satu tetes air.....	43
Gambar 16. Pertumbuhan koloni dengan penginokulasian satu ose biofilm....	43

Gambar 17. Reaktor <i>biofilm</i>	44
Gambar 18. Grafik keadaan <i>fosfat</i> pada reaktor sebelum ditambahkan limbah <i>deterjen laundry</i>	48
Gambar 19. Grafik keadaan suhu reaktor sebelum dan sesudah ditambahkan limbah <i>deterjen laundry</i>	50
Gambar 20. Grafik keadaan salinitas pada reaktor sebelum ditambahkan limbah <i>deterjen</i>	52
Gambar 21. Grafik keadaan DO pada reaktor	54
Gambar 22. Grafik keadaan COD pada reaktor.....	56
Gambar 23. Grafik keadaan TSS pada reaktor sebelum ditambahkan limbah <i>deterjen</i>	57
Gambar 24. Grafik keadaan TDS pada reaktor sebelum ditambahkan limbah <i>deterjen</i>	59
Gambar 25. Grafik keadaan pH pada reaktor sebelum ditambahkan limbah <i>deterjen</i>	61
Gambar 26. Peta lokasi pengambilan sampel.....	67
Gambar 27. Lokasi pengambilan <i>biofilm</i> dibagian tepi.....	68
Gambar 28. Perangkat <i>biofilm</i> Mikrobentos, tampak atas.....	72
Gambar 29. Perangkat <i>biofilm</i> Mikrobentos, tampak samping.....	72
Gambar 30. Perangkat <i>biofilm</i> Mikrobentos, tampak samping.....	72

INTISARI

Penggunaan deterjen yang semakin meluas memiliki dampak yang merugikan bagi lingkungan dan juga kesehatan manusia. Bahan yang memiliki peran memicu hal tersebut yaitu fosfat dan fosfat merupakan bahan penyusun utama deterjen. Fosfat memungkinkan pengkayaan materi di lingkungan perairan atau disebut juga eutrofikasi. Kesehatan lingkungan yang tidak berkondisi seimbang dapat menyebabkan gangguan kesehatan, termasuk alergi, infeksi pada kulit, dan yang paling parah yaitu kanker. Dikarenakan hal tersebut pengolahan limbah terus diperbaharui, terutama untuk mikroorganisme perombak fosfat pada lingkungan. Biofilm mikrobentos pantai memiliki peranan penting dalam daur fosfat, maka dilakukan suatu penelitian, dengan hasil pengamatan yang memperlihatkan adanya efektifitas penurunan fosfat sebesar 98,3 %. Pengamatan pendukung adanya aktivitas biofilm mikrobentos untuk memerankan proses pengurangan kadar fosfat di lingkungan, diantaranya suhu yang berkisar antara 25⁰C hingga 27⁰C, salinitas dengan kisaran antara 10.430 ppt hingga 10.660 ppt, kemudian didukung juga dengan pengamatan TSS dengan perubahan kadar dari 65,5 mg/l ke 0,00475 mg/l, TDS dari 87,5 ke 1152,5, hal tersebut didukung tingkat pH dengan perolehan rerata sebesar 6,9 pada medium pertumbuhan biofilm mikrobentos. Keberadaan oksigen pun diamati dengan pengamatan kadar COD dengan rerata dari 0,45 mg/l ke 0,49 mg/l, sedangkan kadar DO dengan perolehan hasil pengamatan dari 0,14 mg/l menjadi 0,0887 mg/l memperlihatkan adanya proses oksidasi dan reduksi.