

**DAYA TUMBUH BAKTERI DARI LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT
YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI FENOL
TERHADAP VARIASI KONSENTRASI GLUKOSA DAN FENOL**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Biologi



diajukan oleh

AZIFATUL AFNANI
05640004

Kepada

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2010



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/705/2010

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul

: Daya Tumbuh Bakteri dari Limbah Cair Rumah Sakit yang Berpotensi Mendegradasi Fenol terhadap Variasi Konsentrasi Glukosa dan Fenol

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

:

Nama

: Azifatul Afnani

NIM

: 05640004

Telah dimunaqasyahkan pada

: 10 Maret 2010

Nilai Munaqasyah

: A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Arifah Khusnuryani, M.Si
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji I

Anna Rahmawati, M.Si
NIP.19770102 200112 2 002

Penguji II

Lela Susilawati, M.Si

Yogyakarta, 12 Maret 2010
UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan

Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR**

Hal : Skripsi Saudari Azifatul Afnani

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Saintek

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Azifatul Afnani

NIM : 05640004

Judul Skripsi : PENGARUH VARIASI KONSENTRASI FENOL TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI PENDEGRADASI FENOL LIMBAH CAIR
RUMAH SAKIT

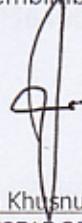
sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Saintek Jurusan/Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan Sains.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. Wb.

Yogyakarta, 1 Maret 2010

Pembimbing


Arifah Khusruryani, M.Si
NIP. 19750515 200003 2 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawahini:

Nama : Azifatul Afnani

NIM : 05640004

Programstudi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **PENGARUH VARIASI KONSENTRASI FENOL TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI PENDEGRADASI FENOL LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 24 Februari 2010

Yang menyatakan,



Azifatul Afnani

NIM: 05640004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul pengaruh variasi konsentrasi fenol terhadap pertumbuhan bakteri pendegradasi fenol limbah cair rumah sakit

Dalam proses penulisan skripsi ini tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak baik bantuan moril, pemikiran maupun materil, niscaya skripsi ini tidak akan selesai. Oleh karena itu penulis ucapakan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan skripsi ini terutama kepada :

1. Dra. Maizer Said Nahdi, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Arifah Khusnuryani, M. Si selaku dosen Penasehat Akademik Prodi Biologi serta sebagai pembimbing yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dan telah meluangkan waktunya demi memberikan saran dan masukan yang sangat bernilai.
3. Ibu Jumailatus Sholihah, M. Si selaku dosen di UIN yang senantiasa memberikan nasehat dan ilmu yang bermanfaat
4. Mas Doni serta Mb festy, laboran yang turut membantu kelancaran penelitian penulis

5. Sahabat sekaligus teman senasib seperjuangan yang selalu membantu penulis dalam segala hal
6. Sahabat yang tak pernah lelah memberikan semangat, dukungan dan juga bantuan, Imah, Astina, Lyta, Anti dan Iin
7. Temen-temen kos "Wisma Melati Suci"
8. Seseorang yang selalu menyayangiku, Mas Agus, terimakasih atas semua nasehat, bimbingan, dan semangat yang tak pernah lelah diberikan untukku, semoga tulus dan ikhlas pengorbananmu.
9. Keluarga besar Biologi angkatan 2005
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Hanya kepada Allah SWT penulis panjatkan do'a, semoga amal serta kebaikan mereka mendapat ganjaran dan ridho-Nya, amin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sungguh jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu, penulis mengharapakan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 23 Februari 2010

Penulis

Azifatul Afnani

MOTTO

Bersyukurlah karena engkau tidak memiliki semua yang diinginkan, Jika engkau memiliki semuanya, apalagi yang hendak dicari (Masrukul Amri)

Bersyukurlah atas masa-masa sulit yang engkau hadapi, karena selama itulah engkau tumbuh menjadi dewasa (Masrukul Amri)

PERSEMPAHAN

*Karya Ini Kupersembahkan Untuk setiap pengorbanan dan kasih sayang bapak & ibu
tercinta yang kini telah kembali ke Rahmatullah*

Ibu

*Kau yang telah membuatku mengerti arti kehidupan
Yang selalu merawat, mengasihiku dan membimbingku
Ibu yang tak pernah lelah untuk mendidikku
No one else can be what you have been to me
And no one else can do what you have done for me
I love u ibu.....*

Ayah

*You Give me life
You Give me all your whenever i needed it
Aku akan menjadi yang terbaik buatmu seperti apa yang kau
Harapkan*

Kasih sayang dan perhatian

*kakakku tercinta
Mas Andi, Mb Uzy, Mb Ismi, Mb Tik
N adiku tersayang evi
Almamaterku
Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka	6
B. LandasanTeori	7
1. Limbah Cair Rumah Sakit	7
2. Fenol	9
3. Bahaya Fenol Bagi Lingkungan	10
4. Pertumbuhan Bakteri	10
5. Penetapan Jumlah Bakteri	15
6. Parameter Kurva Pertumbuhan	16
7. Faktor-faktor lingkungan	17

BAB III PROSEDUR PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	20
B. Sumber Sampel Bakteri	20
C. Alat dan Bahan.....	21
D. Cara Kerja	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	25
B. Pembahasan	29
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Hasil Pengamatan Jumlah Bakteri (CFU) Enrich 2 Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Fenol	25
Tabel 2	Hasil Pengamatan Jumlah Bakteri (CFU) Enrich 3 Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Fenol	25
Tabel 3	Hasil Pengamatan Jumlah Bakteri (CFU) Enrich 4 Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Fenol	26
Table 4	Kinetika pertumbuhan isolate enrich 2, 3, dan 4 dalam medium Ramsay pada perlakuan 3	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur Fenol	9
Gambar 2.	Kurva Pertumbuhan Bakteri	12
Gambar 3.	Skema Pengamatan Pertumbuhan bakteri	24
Gambar 4.	Grafik Pertumbuhan Bakteri Enrich 2 Pada Berbagai perlakuan	28
Gambar 5.	Grafik Pertumbuhan Bakteri Enrich 3 Pada Berbagai perlakuan	29
Gambar 6.	Grafik Pertumbuhan Bakteri Enrich 4 Pada Berbagai perlakuan	29
Gambar 7.	Grafik perbandingan Jumlah Optimum 3 Isolat Bakteri	30

**DAYA TUMBUH BAKTERI DARI LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT
YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI FENOL
TERHADAP VARIASI KONSENTRASI GLUKOSA DAN FENOL**

AzifatulAfnani
Dosen pembimbing : Arifah Khusnuryani, M. Si

ABSTRAK

Limbah rumah sakit dapat dikategorikan sebagai limbah berbahaya karena dikhawatirkan dapat menyebabkan penularan penyakit tertentu dan kandungan bahan kimianya yang berbahaya. Salah satu contoh limbah rumah sakit adalah fenol yang berperan sebagai desinfektan. Fenol merupakan senyawa dengan gugus OH yang terikat pada cincin aromatik. Fenol berbahaya karena dapat menyebabkan keracunan akut.

Salah satu cara yang digunakan untuk menanggulangi bahaya fenol ini adalah dengan menggunakan bakteri yang mampu mendegradasi fenol sehingga menjadi tidak berbahaya. Dibutuhkan kondisi yang mendukung pertumbuhan bakteri sehingga dapat mendegradai fenol dengan optimum. Selain faktor lingkungan, nutrisi juga merupakan syarat bagi pertumbuhan bakteri, oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi maksimal fenol yang mampu dipakai oleh bakteri yang mempunyai potensi mendegradasi fenol serta kinetika pertumbuhan bakteri tersebut. Selanjutnya dapat ditentukan isolat yang menunjukkan kemampuan degradasi fenol yang paling baik.

Untuk mengetahui pertumbuhan bakteri digunakan metode *drop plate*, prinsip metode ini adalah menghitung koloni yang hidup dalam setiap 1 ml media untuk selanjutnya dibuat kurva pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa isolat bakteri tumbuh optimum pada inkubasi 48 jam, akan tetapi terdapat perbedaan pada variasi konsentrasi glukosa dan fenol, yaitu pada isolat En.2-PK3 tumbuh optimum pada variasi konsentrasi fenol 800 ppm dan glukosa 200 gr. Sedangkan isolat En.3-PK1 pada variasi konsentrasi fenol 400 ppm dan glukosa 600 mg, untuk En.4-PK3 pertumbuhan optimum terjadi pada variasi konsentrasi glukosa dan fenol 600 mg glukosa dan 400 ppm fenol.

Kinetika pertumbuhan tertinggi ketiga isolat terjadi pada perlakuan 3, yaitu isolat En.2-PK3 dan En.4-PK3 sebesar 4,6, sedangkan En.3-PK1 3,34. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa isolate yang menunjukkan potensi paling baik untuk mendegradasi fenol adalah isolat En.2-PK3.

Kata kunci :limbah cair rumah sakit, fenol, pertumbuhan, *drop plate*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar balakang

Kecemasan bahwa sampah dan limbah akan menjadi masalah besar di masa mendatang adalah kecemasan yang sangat beralasan, hal ini terlihat dari semakin banyaknya bentuk, sifat, serta jumlah limbah yang dihasilkan semakin lama semakin meningkat. Contoh dalam hal ini adalah limbah rumah sakit. Salah satu contoh limbah rumah sakit adalah limbah cair dari hasil proses kegiatan rumah sakit¹, dalam hal ini adalah berupa limbah cair yang terdiri atas senyawa fenol.

Fenol dalam limbah rumah sakit ini berperan sebagai desinfektan. Desinfektan ialah bahan yang digunakan untuk membersihkan atau menghancurkan jasad renik patogen. Seringkali sebagai sinonim digunakan istilah antiseptik². Limbah rumah sakit ini berbahaya karena dikhawatirkan akan menyebabkan infeksi penularan penyakit tertentu. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha untuk mengatasi limbah yang semakin meningkat baik secara kualitas maupun kuantitasnya.

Salah satu cara yang aman dan tidak mengganggu lingkungan untuk mengatasi masalah limbah adalah penanganan secara mikrobiologis. Cara ini

¹ Lud Waluyo, Mikrobiologi Lingkungan, (Malang : UMM Press, 2009), hlm. 242

² Irianto Koes, Mikrobiologi, (Bandung; CV.Yrama Widya, 2007) hal

yaitu dengan menggunakan agen mikrobiologis (misalnya bakteri) untuk mendegradasi sampah dan limbah tersebut³. Peranan organisme dalam perombakan limbah sangatlah penting, oleh karena itu laju pertumbuhan bakteri harus diawasi dan diukur secara cermat. Laju pertumbuhan dan aktivitas mikrobia sangat dipengaruhi faktor-faktor lingkungan. Faktor lingkungan dapat mengakibatkan perubahan sifat morfologi dan fisiologi mikrobia, juga dapat mengakibatkan laju pertumbuhan menurun⁴.

Selain menyediakan faktor lingkungan yang sesuai untuk kultivasi bakteri, juga perlu disediakan persyaratan nutrisi yang sesuai untuk memungkinkan pertumbuhan yang optimum. Bakteri tidak hanya menunjukkan respons yang berbeda-beda terhadap kondisi fisik di dalam lingkungannya, tetapi juga amat bervariasi dalam hal persyaratan nutrisinya. Keberhasilan kultivasi berbagai tipe bakteri, dibutuhkan suatu kombinasi lingkungan dan nutrisi yang sesuai⁵. Nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme adalah vitamin, air, karbon dan juga dalam bentuk zat-zat kimiawi, sebagai contoh adalah unsur logam seperti sulfur, mangan, besi, seng, natrium, dan kalium.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi fenol dan glukosa terhadap pertumbuhan bakteri yang diisolasi dari bakteri

³ Irianto Koes, Mikrobiologi.... hal 229

⁴ Al-Thani, Roda. F, Desouky A.M. Abd. El-Haleem, dan Mona Al-Shammri., Isolation, biochemical and molecular characterization of 2-cholophenol-degrading *Bacillus* isolates, (Qatar : Biological Sciences Department, College of Arts and Sciences Qatar University, 2007). African Jurnal of Biotechnology Vol.6 (23). p. 2675

⁵ Pelczar, j, Michael, Dasar-dasar Mikrobiologi, (Jakarta : UI Press, 2006), hlm. 138

yang mempunyai potensi mendegradasi fenol limbah cair rumah sakit. Diharapkan dapat diperoleh kondisi lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan bakteri pendegradasi limbah fenol, sehingga mampu menghasilkan inokulum yang nantinya mampu berkembang biak dengan pertumbuhan yang optimum

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan mengenai sampah dan limbah semakin besar seiring jumlah limbah yang semakin meningkat. Sementara itu rumah sakit adalah merupakan penyumbang limbah cair yang termasuk dalam golongan limbah B3 (limbah bahan berbahaya dan beracun).

Salah satu upaya untuk penanggulangan limbah yang cukup efektif adalah melalui metode perombakan secara biologi oleh bantuan mikrobia. Untuk itu keberadaan mikrobia pendegradasi ini penting untuk dimanfaatkan lebih lanjut khususnya dalam penanggulangan limbah. Selain membutuhkan nutrisi untuk kehidupannya, mikrobia juga membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya yang optimum.

C. Batasan masalah

Penelitian ini dibatasi pada masalah:

1. Pertumbuhan bakteri pendegradasi fenol dari limbah cair rumah sakit
2. Faktor lingkungan yang digunakan sebagai perlakuan adalah variasi konsentrasi fenol dan glukosa.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan pokok dalam penelitian ini yaitu :

1. Berapakah konsentrasi optimum fenol yang dapat didegradasi oleh bakteri yang mempunyai potensi mendegradasi fenol dari limbah cair rumah sakit?
2. Pada jam berapakah pertumbuhan optimum bakteri yang mempunyai potensi mendegradasi fenol?
3. Bagaimanakah parameter kinetika pertumbuhan bakteri yang ditumbuhkan dalam media yang ditambahkan fenol?
4. Isolat bakteri mana yang menunjukkan kemampuan degradasi fenol yang paling baik?

E. Tujuan

1. Mengetahui level konsentrasi optimum fenol yang dapat didegradasi oleh bakteri yang mempunyai potensi mendegradasi fenol pada limbah cair rumah sakit
2. Mengetahui waktu optimum yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri yang mempunyai potensi mendegradasi fenol dari limbah cair rumah sakit?
3. Mengetahui parameter kinetika pertumbuhan bakteri yang mempunyai potensi mendegradasi fenol dari limbah cair rumah sakit

4. Mengetahui isolat yang menunjukkan potensi degradasi fenol yang paling baik

F. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah khasanah ilmu pengetahuan tentang pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan bakteri, khususnya bakteri pendegradasi fenol dari limbah cair rumah sakit.
2. Memberikan informasi awal tentang kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan mikrobia, sebagai dasar dalam mengembangi mikrobia untuk dimanfaatkan dalam berbagai hal, khususnya dalam penanganan limbah.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

1. Isolat En.2-PK3 tumbuh optimum pada perlakuan 4 (200 mg glukosa / 800 mg/l fenol), isolat En.3-PK1 tumbuh optimum pada perlakuan 2 (600 mg glukosa/400 mg/l fenol), dan isolat En.4-PK3 tumbuh optimum pada perlakuan 3 (400 mg glukosa / 600 mg/l fenol).
2. Pertumbuhan optimum ketiga isolat bakteri yaitu pada inkubasi 48 jam.
3. Kinetika pertumbuhan tertinggi ketiga isolat terjadi pada perlakuan 3, yaitu isolat En.2-PK3 dan En.4-PK3 sebesar 4,6, sedangkan En.3-PK1 sebesar 3,34.
4. Isolat yang menunjukkan potensi paling baik untuk mendegradasi fenol adalah isolat En.2-PK3.

B. SARAN

1. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai potensi bakteri, khususnya yang mampu mendegradasi fenol limbah cair rumah sakit sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agen untuk mendegradasi limbah.
2. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor lingkungan seperti pH dan temperatur yang optimal untuk pertumbuhan bakteri pendegradasi fenol.

DAFTAR PUSTAKA

- Amro, Amara A., Soheir, Salem R. 2007. Characterization of PHA Depolymerase in Phenol Degrading Bacteria. International Journal of Biotechnology & Biochemistry. p.4
- Buckle, Edwars, Fleet and Wootton, *Ilmu Pangan*, (Jakarta: UUI-Press, 2007), hlm. 112-114
- Dwidjoseputro. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta.
- Fessenden, Ralph J., Joan. S. Fessenden. 1983. *Kimia Organik*, Jakarta : Erlangga, hlm. 517-519
- Ginting, Perdana. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Yrama Widya : Bandung,
- Hutomo Ratna Siri. 1990. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. PT Gramedia Jakarta
- Jawetz, Melnick, dan Adelbergs. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba, Jakarta.
- Jeneng Tarigan. 1998. *Pengantar Mikrobiologi*. Departemen pendidikan tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tinggi Tenaga Kependidikan, Jakarta.
- Jutono, Sri Hartadi, Siti Kabirun. 1975. *Mikrobiologi Untuk Universitas*. UGM Press. Yogyakarta
- Gao Feng, Wu., Xu Hong, and Jing Mei. Biodegradation of chlorophenols : a review, 2004. Diakses tanggal 17 Juli 2009 pukul 13.26 WIB pada <http://www.chemistrymag.org/cji/2004/06a067re.htm>.
- Irianto, Koes. 2006. *Mikrobiologi*. CV. Yrama Widya, Bandung,
- Pelczar, Michael, J, Jr. dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI-Press, Jakarta
- Schlegel, Hans. G. *Mikrobiologi Umum*. Penerjemah : Prof. Dr. R. M. Tedjo
- Slamet, Juli Soemirat. 2007 *Kesehatan lingkungan*, Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada, hlm. 148-149

Suharni Theresia Tri. 2008. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Waluyo, Lud. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. UMM Press : Malang

Collins dan Daugulis (1997) dikutip dalam Mailin, M. and Firdaus, R., High Performance Phenol Degrading Microorganisms Isolated from Wastewater and Oil-Contaminated Soil, (Johor : Department of Bioprocess Engineering Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, 2006), Malaysian Journal of Microbiology, Vol 2 (2). p.32

Al-Thani, Roda. F, Desouky A.M. Abd. El-Haleem, dan Mona Al-Shammri., Isolation, biochemical and molecular characterization of 2-cholophenol-degrading *Bacillus* isolates, (Qatar : Biological Sciences Department, College of Arts and Sciences Qatar University, 2007). African Jurnal of Biotechnology Vol.6 (23). p. 2675

Nurwidyoheung, Wiwied., Skripsi : Isolasi dan kinetika pertumbuhan bakteri filament system pengolahan limbah cair industry oleokimia, (Fakultas Biologi UGM, 1992)

Wirawan Haoda., Skripsi : Pertumbuhan bakteri termofil pada lumpur babi dengan menggunakan fermentor up-flow anaerobic sludge blankel, (Fakultas Biologi UGM, 1990)

http://www.biofilmsonline.com/tgl_bin/biofilms/ed_drop_Plate_methods.html, diakses pada tanggal 4 januari 2010

Lampiran 1

A. Komposisi media ramsay (dalam 1 liter media)

- ✓ 2 g/l NH₄NO₃
- ✓ 0,5 g/l KH₂PO₄
- ✓ 1 g/l K₂HPO₄
- ✓ 0,5 g/l MgSO₄.7H₂O
- ✓ 0,01 g/l CaCl₂ . 2 H₂O
- ✓ 0,1 g/l KCL
- ✓ 0,006 g/l yeast ekstrak

Fenol dihitung dengan rumus :

$$\boxed{V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2}$$

Ket : V1= volume larutan 1

M2= molaritas larutan 1

V1= volume larutan 2

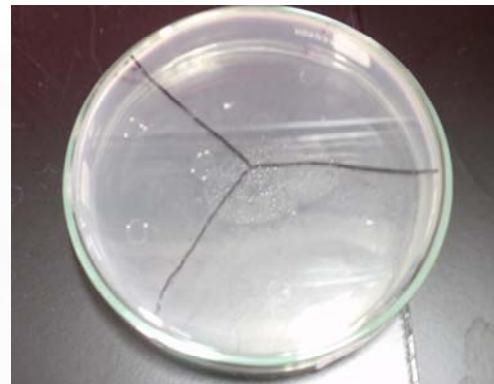
M2= volume larutan 2

B. Komposisi media NB (dalam 1 liter)

31 gr bahan NB dalam liter aquades

Lampiran 2

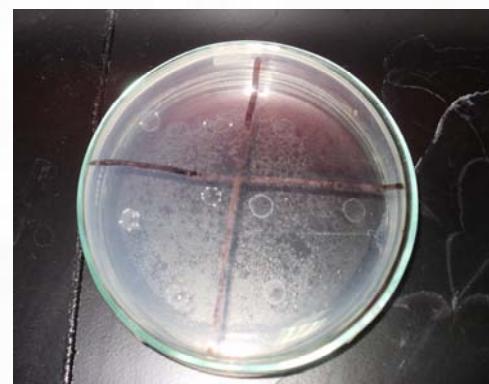
Gambar 7. Enrich 2 Perlakuan 5 (12 jam)



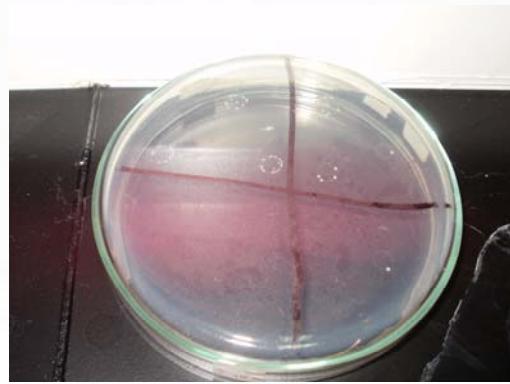
Gambar 8. Enrich 3 perlakuan 5 (12 jam)



Gambar 9. Enrich 4 perlakuan 5 (12 jam)



Gambar 10. Enrich 3 perlakuan 4 (12 jam)



CURRICULUM VITAE

A. DATA PRIBADI

Nama : Azifatul Afnani
Tempat/Tgl Lahir : Magelang, 16 Maret 1986
Kebangsaan : Indonesia
Agama : Islam
Alamat : Nepak Bulurejo RT 02 RW 01 Mertoyudan, Magelang
Email : nani_mailku@yahoo.co.id
Telepon : 085868235643
Nama Ayah : Ashadi
Nama Ibu : Tukidjah

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1992 – 1998 : Menempuh pendidikan di SD Negeri Bulurejo 2,
Magelang
1998 – 2001 : Menempuh pendidikan di MTs Al-Iman Magelang
2001 – 2004 : Menempuh pendidikan di MA Al-Iman Magelang
2005 – 2010 : Sedang menepuh pendidikan di Universitas Islam
Negeri Sunan
Kalijaga Yogyakarta, Fakultas Sains dan Teknologi,
Jurusan Biologi

C. PENGALAMAN ORGANISASI

1. Karisma (Keluarga Remaja Islam Magelang)
2. Divisi Sains HIMA Bio (Jurusan biologi)