

**KAJIAN KINERJA BAKTERI  
TERHADAP AIR LIMBAH ORGANIK  
DI WADUK SETIABUDI (PD. PAL JAYA)  
JAKARTA**

Oleh :

**LINDA NOVIANA**



**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**1995**

## RINGKASAN

LINDA NOVIANA. Kajian Kinerja Bakteri Terhadap Waduk Pengolahan Air Limbah Organik Setiabudi (PD. Pal Jaya), Jakarta (di bawah bimbingan Prof. DR. H.S. Partoatmodjo, MSc sebagai ketua, DR. Ir. E. Gumbira Sa'id, MA. Dev dan Prof. DR. Ir. F. G. Suratmo, MF sebagai anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk mencari kemungkinan-kemungkinan penanggulangan limbah air organik pada waduk dengan menggunakan mikroorganisme, mencari isolat bakteri yang berperan dalam menurunkan kandungan bahan organik khususnya karbohidrat, dan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengolahan limbah waduk Setiabudi, Jakarta.

Dari penelitian ini diharapkan diperoleh berbagai informasi untuk lembaga pengolahan air limbah rumah tangga dan industri khususnya dalam hal efisiensi dan efektifitas penurunan beban cemaran air limbah yang digunakan sebagai bahan baku air minum. Selain itu hasil penelitian ini juga sebagai bahan informasi tentang jenis bakteri yang mampu menguraikan limbah organik.

Waduk Setiabudi Jakarta, telah mempunyai sistem pengolahan air limbah dengan cara aerasi. Untuk mengetahui keberhasilan pengolahan air limbah maka sampel dikolam



aerasi tersebut dianalisa kualitas airnya. Sampel dianalisis pada sembilan titik pengamatan didalam kolam aerasi.

Analisis komposisi kimia air limbah dilakukan di Laboratorium Akademi Kimia Analisis, Bogor. Analisis mikrobiologis dilakukan di Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor. Analisis kualitas air limbah dari kolam pengolahan dan percobaan penguraian bahan organik air limbah dari isolat bakteri dilakukan di Laboratorium PPLH-IPB Darmaga, Bogor. Analisis di lapangan dilakukan untuk suhu, pH dan kadar oksigen terlarut.

Metode penelitian yang dilakukan terhadap analisis air limbah umumnya berpedoman kepada prosedur metoda standar (APHA, 1980). Analisis kandungan air dan kandungan abu dilakukan dengan cara pengeringan, analisis kadar protein dengan menggunakan metoda Kjeldahl (Sawyer dan McCarty, 1978) dan untuk karbohidrat menggunakan metoda Luff-Schoorl (Hason dan Philips, 1981), sedang kadar lemak menggunakan metoda Gerber (Apriyantono et al. 1978). Identifikasi bakteri mengikuti *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Buchanan dan Gibsons, 1975).

Dari hasil pengukuran kualitas air waduk Setiabudi, ternyata masih ada parameter yang berada diatas Baku Mutu Limbah Cair Golongan II (BOD dan DO). Untuk itu diadakan penelitian ini untuk meningkatkan kualitas air waduk.

Dari air limbah waduk dapat diisolasi 12 jenis isolat

bakteri, diantaranya terdapat dua isolat bakteri yang potensial dalam menguraikan bahan organik karbohidrat. Kedua isolat tersebut diduga sebagai *Pseudomonas sp* (B<sub>9</sub>) dan *Bacillus sp* (B<sub>4</sub>). Dari hasil penelitian, ternyata yang paling berpotensi dalam menguraikan bahan organik adalah bakteri *Pseudomonas sp*.

Kemampuan isolat bakteri *Pseudomonas sp* dalam menguraikan karbohidrat pada sampel yang tidak disterilkan lebih baik dari pada sampel yang disterilkan. Hal ini terjadi karena diduga penguraian dilakukan oleh semua mikroorganisme yang ada dalam air limbah tersebut. Faktor lingkungan yang mendukung untuk mengefisiensikan proses penguraian bahan organik adalah suhu, dimana pada suhu 37°C penurunan kadar karbohidrat lebih baik dari pada suhu 29°C. Dari kajian nilai pH, sampel yang mendapat inokulasi isolat ternyata mampu mempertahankan nilai pH. Selama 7 hari pengamatan nilai pH mencapai 7,2. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penurunan kadar bahan organik (retention time) adalah 7 hari. Setelah hari ketujuh kandungan bahan organik meningkat kembali.

Pada proses penguraian selanjutnya digunakan isolat *Pseudomonas sp* dalam sampel yang tidak disterilkan pada suhu 37°C dan ternyata dapat menurunkan nilai BOD<sub>5</sub> pada sampel yang ditambahkan isolat dan pada pH sebesar 7,2 menurun COD sampai 75,62% dan karbohidrat sampai 64,80%.



Untuk menguraikan bahan organik air limbah waduk selain menggunakan aerator perlu ditambahkan isolat *Pseudomonas sp.* Dengan unsur lingkungan yang sesuai seperti suhu, pH dan aerasi yang cukup.

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

Judul Penelitian : KAJIAN KINERJA BAKTERI TERHADAP AIR LIMBAH ORGANIK  
DI WADUK SETIABUDI (PD. PAL JAYA) JAKARTA

Nama Mahasiswa : LINDA NOVIANA

Nomor Pokok : 91.167

Program Studi : PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing

(Prof. DR.H.S. Partoatmodjo, MSc)

Ketua

(DR. Ir. E. Gumbira Sa'id, MA, Dev)

Anggota

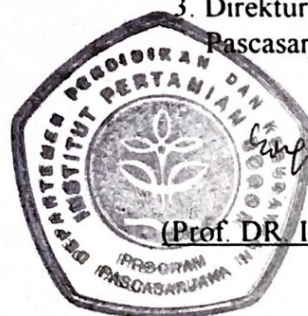
(Prof. DR. Ir. F. G. Suratmo, MF)

Anggota

2. Ketua Program Studi  
Pengelolaan Sumberdaya Alam  
dan Lingkungan

(Prof. DR. Ir. F. G. Suratmo, MF)

3. Direktur Program  
Pascasarjana



(Prof. DR. Ir. Edi Guharja)

Tanggal Lulus : 2 Agustus 1995



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Perumusan Masalah.....	4
Tujuan Penelitian .....	4
Kegunaan Penelitian .....	4
Hipotesis .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
Gambaran Umum Waduk Setiabudi .....	6
Kualitas Air Waduk .....	11
Air Limbah Organik .....	17
Dampak Limbah Organik .....	21
Biodegradasi Senyawa Organik .....	23
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	31
Lokasi dan Waktu Penelitian .....	31
Bahan dan Alat .....	34

Metode Penelitian .....	34
Analisis Statistik .....	41
VI. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	78
LAMPIRAN .....	82
1. Data Komposisi Nisbah Air Limbah Waduk .....	85
2. Isolasi Bakteri dari Air Limbah Waduk yang dapat menguraikan Karbohidrat, Protein dan Lemak .....	87
3. Pertumbuhan Bakteri Isolat B <sub>4</sub> , B <sub>3</sub> dan B <sub>2</sub> pada suhu 37°C dan 17°C .....	88
4. Kegiatan: Dengan Motilitas .....	94
5. Identifikasi Bakteri B <sub>4</sub> , B <sub>3</sub> dan B <sub>2</sub> pada media TBA, Urea dan Nitrat .....	96
6. Hasil Uji Indol, MR, VP, Katalase dan Oksidase .....	98
7. Hasil Uji Media Doseri Gula .....	99
8. Klasifikasi Sistem Pergerakan Kerja Bakteri .....	99