



LAPORAN PENELITIAN

**MENENTUKAN PARAMETER KINETIKA LIMBAH CAIR
INDUSTRI TAPIOKA DALAM PROSES LUMPUR AKTIF**

Oleh :

**Ir. Budiyo, MSi
Ir. Indro Sumantri, MEng
Ir. Amin Nugroho, MS
Nyoman Widiasta, ST
Dini Iswandari, ST**

**Dibiayai oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, Sesuai Perjanjian Pelaksanaan
Penelitian Tanggal 25 Agustus 1998 Nomor : 3908/PT09.H2/N/1998**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
MARET 1999**

1. a. Judul Penelitian : **MENENTUKAN PARAMETER KINETIKA LIMBAH CAIR TAPIOKA DALAM PROSES LUMPUR AKTIF**
b. Macam Penelitian : Terapan
c. Kategori Penelitian : Menunjang Pembangunan

2. **Ketua Peneliti**

a. Nama lengkap dan gelar : Ir. Budiyo, MSi
b. Jenis kelamin : Laki-laki
c. Golongan pangkat dan NIP : III c / NIP 131 932 058
d. Jabatan fungsional : Lektor Muda
e. Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Kimia UNDIP
f. Bidang ilmu : Teknik

3. **Jumlah Tim Peneliti**

: 5 (lima) orang
Ketua Peneliti : Ir. Budiyo, MSi
Anggota : 1. Ir. Indro Sumantri, MEng
2. Ir. Amin Nugroho, MS
3. I Nyoman W, ST
4. Dini Iswandari, ST

4. **Lokasi Penelitian**

: Laboratorium Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik UNDIP

5. **Lama Penelitian**

: 6 (enam) bulan

6. **Biaya Penelitian**

: Rp. 3.000.000,-
(Tiga Juta Rupiah)

7. **Dibiayai melalui proyek**

: Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro Tahun
1998/1999.

Semarang, 8 Pebruari 1999

Menyetujui :

Dekan Fak. Teknik Undip

Ir. Bambang Setioko, MEng
NIP. 130 516 595

Ketua Penelitian

Ir. Budiyo, MSi
NIP. 131 932 058

Mengetahui :

Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. dr. Satoto
NIP. 30 368 071



RINGKASAN

Pada penelitian ini, parameter kinetika limbah cair tapioka sintetis ditentukan pada proses lumpur aktif dengan resirkulasi lumpur. Limbah tapioka sintetis mempunyai COD awal 4000 mg/l. Proses pengolahan pada waktu tinggal sel (Solid Retention Time, SRT) bervariasi dari 4, 8, 12, dan 16 hari. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa proses lumpur aktif dengan resirkulasi lumpur mampu mengolah limbah tapioka sintetis dengan efisiensi penyisihan rata-rata di atas 90 %. Pada SRT 8, 16, 24, dan 32 hari diperoleh efisiensi penyisihan COD berturut-turut sebesar 89,4, 92, 93,3, dan 94,3 %. Pada penelitian ini diperoleh harga laju pertumbuhan spesifik maksimum relatif rendah yaitu $0,21 \text{ jam}^{-1}$. Harga parameter kinetika yang diperoleh yaitu laju pertumbuhan maksimum spesifik $0,21 \text{ hari}^{-1}$, laju kematian spesifik $0,08 \text{ jam}^{-1}$, konstanta setengah jenuh 51,4 mg/l, dan koefisien perolehan sel 0,46 (mg sel/mg COD substrat).

SUMMARY

In this research, kinetic parameters of synthetic cassava waste were determined in activated sludge with sludge recirculation. The influent COD was 4000 mg/l. The Solid Retention Time (SRT) was varied of 4, 8, 12, and 16 days. The results shown that the activated sludge with sludge recirculation enables to treat the synthetic cassava waste with average removal efficiency was greater than 90 %. At SRT 4, 8, 12, and 15 days were obtained removal efficiency was 89.4, 92, 93.3, and 94.3 %, respectively. The maximum specific growth rate obtained relatively low was 0.21 hour^{-1} . At SRT 4, 8, 12, and 15 days were obtained the maximum specific growth rate, specific death rate, half saturation constant, and yield were 0.21 hour^{-1} , 0.08 hour^{-1} , 51,4 mg/l, and 0.46 (mg-cell/mg-COD), respectively.

KATA PENGANTAR

Penelitian yang berjudul Menentukan Parameter Kinetika Limbah Cair Tapioka Dalam Proses Lumpur Aktif ini bertujuan untuk mempelajari kinetika pertumbuhan mikroba dalam proses lumpur aktif dengan substrat tapiopa sintetis. Penelitian dilakukan secara berkelompok dengan personalia sebagai berikut :

Ketua Peneliti : Ir. Budiyo, MSi
Anggota : Ir. Indro Sumantri, MEng
Ir. Amin Nugroho, MS
I Nyoman Widiasta, ST, MT
Dini Iswandari, ST

Penelitian ini dilakukan atas biaya Dana Rutin Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 1998/1999. Penyusun telah berupaya dengan maksimal demi tersusunnya laporan ini. Namun demikian kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Semarang, Pebruari 1999

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan / Summary	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1 Tujuan Penelitian	6
3.2 Manfaat Penelitian	6
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	
4.1 Bahan dan alat	7
4.2 Variabel	7
4.3 Tahap Penelitian	7
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1 Penelitian Pendahuluan	9
5.2 Operasionalisasi pengolahan limbah	11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	15
Daftar Pustaka	16
Lampiran	17

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Pengamatan MLSS selama aklimatisasi	10
Tabel 5.2 Pengaruh SRT terhadap MLSS dan kualitas keluaran	11
Tabel 5.3 Beberapa parameter kinetika proses konvensional	14

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema proses lumpur aktif konvensional	2
Gambar 4.1 Skema peralatan	7

BAB I

PENDAHULUAN

Pembangunan di Indonesia sampai saat ini telah mencapai tahap awal dari pembangunan jangka panjang tahap kedua. Beberapa kebijakan telah diambil untuk mempertahankan pembangunan yang berkelanjutan. Di antara kebijakan tersebut adalah pembentukan sistem kelembagaan yang diperlukan untuk menahan dan mengelola dampak negatif dari pembangunan. Dalam hal ini, lembaga yang berfungsi untuk mengelola dampak lingkungan adalah Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (BAPEDAL).

Bidang yang dijadikan prioritas pertama oleh BAPEDAL adalah pengendalian pencemaran air permukaan melalui Program Kali Bersih (PROKASIH). Sebagai tindak lanjut dari program tersebut, sebagian industri di Indonesia telah membuat unit pengolahan air limbah untuk mengurangi beban pencemaran terhadap air permukaan. Namun beberapa kendala muncul dalam upaya pelaksanaan program tersebut. Di antara permasalahan yang muncul adalah kurangnya teknologi proses pengolahan air limbah yang bisa diandalkan.

Sampai saat ini, teknologi proses yang paling banyak digunakan untuk mendegradasi air limbah, terutama limbah organik, adalah proses pengolahan secara biologis. Proses ini memanfaatkan jasa mikroorganisme untuk mendegradasi bahan-bahan organik yang ada dalam air limbah. Proses perlakuan berjalan secara alamiah, sehingga sering memerlukan waktu lama dan lahan yang luas.

Di dalam perancangan proses lumpur aktif selalu diperlukan informasi mengenai parameter kinetika dari mikroba untuk jenis air limbah yang bersangkutan. Dari informasi mengenai parameter kinetika bisa digunakan untuk merancang kebutuhan volume bak aerasi, jumlah lumpur yang akan terbentuk, perolehan sel, efisiensi penyisihan substrat, dan laju resirkulasi lumpur. Beberapa literatur telah memberikan harga parameter kinetika untuk berbagai limbah industri (Eckenfelder, 1996). Dari beberapa literatur belum ditemukan parameter kinetika untuk limbah cair tapioka. Mengingat di Indonesia terdapat relatif banyak pabrik tapioka, maka penelitian ini sangat relevan untuk dilakukan dalam rangka menunjang pelaksanaan Program Kali Bersih yang dicanangkan oleh Pemerintah. Beberapa aspek yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu rancangan alat dalam kaitannya dengan variabel-variabel yang akan diuji, pengaruh kondisi operasi terhadap kualitas keluaran, dan kinetika pertumbuhan mikroorganisme dan pemanfaatan substrat.