

**PENGOLAHAN LIMBAH SECARA ANAEROB TERHADAP
CAMPURAN LIMBAH PADAT DAN LIMBAH CAIR
PABRIK GULA MADUKISMO**

SKRIPSI



Oleh :

Nama : VERONIKA NIKEN SULISTIOWATI
No. MHS : 0 1 5 6 / B L
NIRM. : 920051052903120001

**FAKULTAS BIOLOGI LINGKUNGAN
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

1999



PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi yang Berjudul

PENGOLAHAN LIMBAH SECARA ANAEROB TERHADAP
CAMPURAN LIMBAH PADAT DAN LIMBAH CAIR
PABRIK GULA MADUKISMO

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

VERONIKA NIKEN SULISTIOWATI

0156 / BL

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya

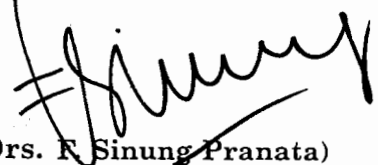
tanggal : 5 Oktober 1998

Pembimbing Utama



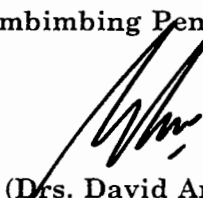
(Dra. Th. Tri Suharni)

Anggota Tim Penguji



(Drs. F. Sinung Pranata)

Pembimbing Pendamping



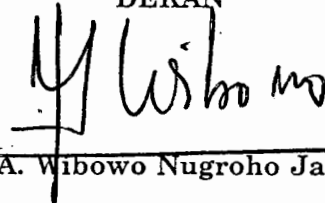
(Drs. David Ariono)

Yogyakarta, 29 Januari 1999

Fakultas Biologi

Universitas Atma Jaya

DEKAN



(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS)



Kupersembahkan skripsi ini sebagai ungkapan cinta dan terimakasih untuk :

-BAPAK, IBU, WAHYU, yang telah membantu dengan segala cara supaya aku bisa menyelesaikan kuliah

-MAS IWAN, yang telah berbuat begitu banyak untuk kehidupanku, melebihi suatu keyakinan yang dapat membuat diriku menjadi lebih baik, dan melebihi nasib yang telah membahagiakanku

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan naskah skripsi yang berjudul PENGOLAHAN LIMBAH SECARA ANAEROB TERHADAP CAMPURAN LIMBAH PADAT DAN LIMBAH CAIR PABRIK GULA MADUKISMO. Naskah skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat dalam kelulusan tingkat sarjana pada Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta , yang didasarkan atas hasil penelitian di laboratorium Mikrobiologi . Adapun tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui berapa perbandingan pencampuran limbah padat dan limbah cair Pabrik Gula Madukismo yang tepat untuk diolah dengan lumpur aktif secara anaerob, sehingga dapat menurunkan nilai BOD dan COD secara maksimal. Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Drs. A. Wibowo Nugroho Jati , MS , selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Dra. Th. Tri Suharni , selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penelitian ini.
3. Drs. David Ariono , selaku Dosen Pembimbing II dalam penelitian ini.

4. Drs. F. Sinung Pranata , selaku Dosen Penguji dalam Ujian Pendadaran.
5. Kepala Laboratorium beserta staf laboratorium mikrobiologi yang memberikan ijin penggunaan laboratorium dan membantu selama berlangsungnya penelitian.
6. Bapak , Ibu dan Wahyu yang telah memberikan doa serta dorongan moril dan materiil. Juga untuk Mas Iwan *who spent many a lonely night while I was working in my computer.*
7. Semua pihak yang turut membantu selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini (Peni ; Atik ; Tatik ; Tiwik ; Yudi ; Imelda Rustanti).

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat pada penyusunan naskah skripsi ini. Saran dan kritik dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Yogyakarta, September 1998

PENULIS

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Intisari	xi
BAB I Pendahuluan	
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Tujuan	3
BAB II Tinjauan Pustaka	
A. Pabrik Gula Madukismo	4
B. Limbah Pabrik Gula Madukismo	6
C. Parameter Pencemaran	7

D. Pengolahan Limbah Secara Anaerob	9
E. Hipotesis	22
BAB III Metode Penelitian	
A. Bahan Penelitian	23
B. Alat Penelitian	25
C. Parameter Yang Diamati	25
D. Pelaksanaan Penelitian	26
E. Cara Kerja	26
F. Analisa Data	36
BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan	37
BAB V Kesimpulan dan Saran	58
Daftar Pustaka	60
Lampiran	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Bahan Organik dan Bahan Kimia Lainnya yang Terdapat pada Limbah Cair Pabrik Gula	6
Tabel 2. Kandungan Bahan Organik dan Bahan Kimia Lainnya yang Terdapat dalam Blontong	7
Tabel 3. Baku Mutu Limbah Cair pada Pabrik Gula yang Sudah Beroperasi	8
Tabel 4. Hasil Pengukuran BOD ₅ , COD, VFA, MLSS Gas dan pH dari Empat Perbandingan Limbah Padat dan Limbah Cair Pabrik Gula Madukismo	35
Tabel 5. Kadar Sulfat dan Karbonat pada Hari Ke-Nol dan Hari Ke- Limabelas	52
Tabel 6. Jumlah Koloni Bakteri pada Hari Ke-Nol dan Hari Ke - Limabelas	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Perombakan Karbohidrat, Lemak dan Protein dalam Methanogen	16
Gambar 2. Daerah-daerah Temperatur untuk Reproduksi Bakteri Psikrofilik, Mesofilik dan Termofilik	17
Gambar 3. Pengaruh Temperatur terhadap Pertumbuhan Bakteri	18
Gambar 4. Grafik Kadar BOD dari Hasil Pengolahan Limbah Secara Anaerob Terhadap Campuran Limbah Cair dan Limbah Padat	37
Gambar 5. Grafik Kadar COD dari Campuran Limbah Cair dan Limbah Padat Pabrik Gula Madukismo Setelah Diolah Secara Anaerob	39
Gambar 6. Grafik Nilai VFA dari Hasil Pengolahan Limbah Secara Anaerob Terhadap Campuran Limbah Cair dan Limbah Padat Pabrik Madukismo	41
Gambar 7. Grafik Nilai MLSS untuk Berbagai Perlakuan Pencampuran Limbah Cair dan Limbah Padat Pabrik Gula Madukismo.....	42
Gambar 8. Grafik Nilai Volume Gas untuk Berbagai Perlakuan Pencampuran Limbah Padat dan Limbah Cair Pabrik Gula Madukismo	43
Gambar 9. Kromatogram Gas Bio dari Proses Pengolahan Limbah Secara Anaerob terhadap Campuran Limbah Cair dan Padat Pabrik	

Gula Madukismo dengan Perbandingan 3:1	44
Gambar 10. Grafik Nilai pH dari Hasil pengolahan Limbah Secara Anaerob Terhadap Campuran Limbah Cair dan Padat Pabrik Gula Madukismo	46
Gambar 11. Grafik Nilai BOD, COD, MLSS, VFA, Gas dan pH untuk Perlakuan dengan Perbandinagn 3:1	46
Gambar 12. Regresi antara Nilai COD dan VFA yang Terukur dari Pengolahan Limbah Secara Anaerob Terhadap Campuran Limbah Padat dan Limbah Cair	47
Gambar 13. Regresi antara nilai BOD ₅ dan VFA yang Terukur dari Pengolahan Limbah Secara Anaerob Terhadap Campuran Limbah Padat dan Limbah Cair	48
Gambar 14. Regresi antara Nilai COD dan Gas yang Terukur dari Pengolahan Limbah Secara Anaerob Terhadap Campuran Limbah Cair dan Limbah Padat Pabrik Gula Madukismo	49
Gambar 15. Regresi antara nilai BOD ₅ dan Gas Yang Terukur dari Pengolahan Limbah Secara Anaerob terhadap Campuran Limbah Padat dan Limbah Cair Pabrik Gula Madukismo	50
Gambar 16. Bakteri Bentuk Bulat dengan Sifat Gram Positif	52
Gambar 17. Bakteri Bentuk Batang dengan Sifat Gram Negatif	52

INTISARI

Salah satu cara pengolahan limbah adalah dengan mempergunakan lumpur aktif secara anaerob (digesti anaerob). Pengolahan limbah secara anaerob mempergunakan mikroorganisme fakultatif anaerob, yang tanpa adanya oksigen mampu merubah material organik menjadi gas (metan dan karbon dioksida).

Pada penelitian ini yang dilakukan adalah mencampurkan limbah padat dan limbah cair dengan perbandingan tertentu, sebelum diolah dengan lumpur aktif. Dengan tujuan untuk mengetahui berapa perbandingan campuran limbah padat dan limbah cair yang paling baik, sehingga apabila diolah dengan lumpur aktif secara anaerob didapatkan hasil yang optimal. Perlakuan yang dilakukan adalah mencampurkan 0 bagian limbah padat : 3 bagian limbah cair ; 1 bagian limbah cair : 3 bagian limbah padat ; 2 bagian limbah padat : 2 bagian limbah cair ; 3 bagian limbah padat : 1 bagian limbah cair.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa perbandingan campuran yang paling baik adalah 3 bagian limbah padat dicampurkan dengan 1 bagian limbah cair. Perlakuan ini mampu menurunkan nilai BOD sebanyak 86,8 %, dengan nilai BOD awal 406,67 mg/l dan nilai BOD akhir sebesar 53,33 mg/l. Juga mampu menurunkan COD sebanyak 30,6 %, dengan nilai awal 182,393 mg/l dan nilai COD akhir 163,453 mg/l. Gas bio yang dihasilkan selama 15 hari adalah 95,875 mmol/l. Hasil penurunan nilai BOD dan COD yang diperoleh dari pengolahan limbah secara anaerob telah sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. KEP-03/MENKLH/II/1991 tentang Baku Mutu Limbah Cair golongan III (dapat dimanfaatkan untuk peternakan, perikanan, dan pertanian), yaitu untuk nilai BOD sebesar 150 mg/l dan untuk nilai COD sebesar 300 mg/l.