

katakanlah
kalau sekiranya lautan menjadi tinta
untuk menulis kalimat-kalimat Tuhanku
sungguh habislah lautan itu
sebelum habis kalimat-kalimat Tuhanku
meskipun
Kami datangkan tambahan sebanyak itu

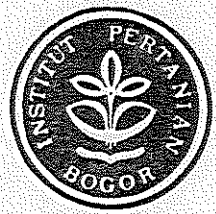
buat
pembaca yang berilmu
dan
ilmuwan yang membaca

S.I
639.64
Asp
i

F/TP/1989/016

**IDENTIFIKASI DAN STUDI PERANAN MIKROALGA
DALAM PROSES STABILISASI MIKROBIOLOGIS
BEBERAPA JENIS LIMBAH CAIR**

Oleh
A S P U R A N T O
F 21. 1916



1 9 8 9
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R

Aspuranto. F 21.1916. Identifikasi dan Studi Peranan Mikroalga dalam Proses Stabilisasi Mikrobiologis Beberapa Jenis Limbah Cair Organik. Dibawah bimbingan Suhadi Hardjo.

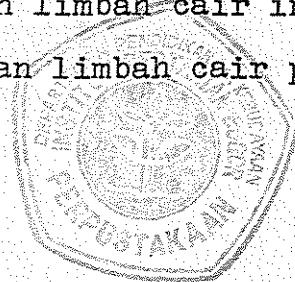
RINGKASAN

Ekosistem perairan merupakan bagian integral lingkungan hidup manusia yang relatif banyak dipengaruhi oleh kegiatan manusia dan relatif mudah dijadikan petunjuk terjadinya kerusakan lingkungan. Kegiatan industri, aktivitas domestik dan pertanian berpotensi sebagai sumber pencemaran perairan yang menyebabkan kerugian besar berupa kerusakan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi mikroalga dan mempelajari peranannya dalam proses stabilisasi beberapa jenis limbah cair serta menentukan waktu detensi optimal untuk produksi biomassa dan proses stabilisasi limbah cair.

Beberapa mikroalga dapat dimanfaatkan sebagai penstabil limbah cair karena kemampuannya berinteraksi secara biologis dengan bakteri pengoksidasi. Kegiatan fotosintesis alga dan aktivitas dekomposisi bakteri dapat saling mendukung kelangsungan hidup kedua mikroorganisme tersebut.

Penelitian ini memerlukan enam buah kolam stabilisasi yang terbuat dari kayu berlapis plastik dengan ukuran masing-masing sebesar $(50 \times 50 \times 25) \text{ cm}^3$. Dua kolam diisi dengan limbah cair pemukiman, dua kolam diisi dengan limbah cair industri tahu dan dua kolam lainnya diisi dengan limbah cair peternakan sapi.



Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rancangan percobaan split-plot dengan dua kali ulangan. Faktor yang dianalisa meliputi waktu detensi (A) dan jenis limbah cair (B) yang masing-masing terdiri atas empat atau tujuh dan tiga taraf faktor. Pengamatan parameter meliputi Identifikasi dan kelimpahan alga, kekeruhan, kadar nitrat, kadar ortofosfat dan kadar sulfat yang menggunakan empat taraf waktu detensi (0, 10, 20 dan 30 hari) serta biomassa alga, temperatur, pH, kadar CO₂ bebas, kadar oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biokimia (BOD₅) yang menggunakan tujuh taraf waktu detensi (0, 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 hari).

Jenis mikroalga yang tumbuh pada limbah cair industri tahu lebih sedikit dibanding limbah cair pemukiman dan peternakan sapi. Euglena, Chlamydomonas dan Nitzschia merupakan tiga dari 19 jenis mikroalga yang teridentifikasi yang tumbuh kontinyu pada limbah cair. Euglena dijumpai pada semua jenis limbah cair, Chlamydomonas tidak dijumpai limbah cair pemukiman dan Nitzschia tidak dijumpai pada limbah cair industri tahu.

Biomassa tertinggi diperoleh pada hari ke-15 dengan konsentrasi masing-masing sebesar 0.97 g/l, 2.17 g/l dan 1.50 g/l untuk limbah cair pemukiman, industri tahu dan peternakan sapi, oleh karena itu pemanenan mikroalga sebaiknya dilakukan pada hari ke-15.

Waktu detensi optimal untuk proses stabilisasi limbah cair pemukiman dan industri tahu adalah 20 hari, sedangkan

limbah cair peternakan sapi adalah 25 hari. Waktu detensi optimal tersebut didasarkan pada persyaratan standar kualitas air buangan dan bukan berdasarkan penurunan tertinggi dari nilai-nilai parameter akibat proses stabilisasi.

Temperatur dan pH air limbah mempunyai kecenderungan mendekati temperatur lingkungan dan pH netral, dan hal ini mulai terjadi pada hari ke-25 dan ke-20 yang masing-masing untuk temperatur dan pH.

Penurunan nilai BOD_5 terbesar terjadi pada hari ke-25 yang masing-masing sebesar 96.87%, 96.22% dan 96.77% untuk limbah cair pemukiman, industri tahu dan peternakan sapi. Kadar CO_2 bebas mulai mendekati nilai 0 ppm pada hari ke-15 dan kadar oksigen terlarut juga mulai mempunyai nilai pada hari ke-15, kecuali limbah cair industri tahu.

Penurunan kadar nitrat, sulfat dan orto-fosfat terbesar limbah cair pemukiman terjadi pada hari ke-20 dengan nilai masing-masing sebesar 93.17%, 46.08% dan 79.73%, sedangkan pada limbah cair industri tahu terjadi pada hari ke-10 dengan nilai masing-masing sebesar 88.83%, 38.68% dan 79.78%. Penurunan ketiga parameter tersebut pada limbah cair peternakan sapi masing-masing terjadi pada hari ke-20 sebesar 97.15%, hari ke-20 sebesar 28.42% dan hari ke-30 sebesar 60.15%.

Hampir semua parameter, kecuali kadar sulfat dan temperatur, dipengaruhi sangat nyata oleh waktu detensi, jenis limbah cair dan interaksi antara keduanya. Temperatur hanya dipengaruhi oleh waktu detensi.

IDENTIFIKASI DAN STUDI PERANAN MIKROALGA
DALAM PROSES STABILISASI MIKROBIOLOGIS
BEBERAPA JENIS LIMBAH CAIR ORGANIK

Oleh
ASPURANTO
F 21.1916

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

1 9 8 9

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

IDENTIFIKASI DAN STUDI PERANAN MIKROALGA
DALAM PROSES STABILISASI MIKROBIOLOGIS
BEBERAPA JENIS LIMBAH CAIR ORGANIK

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

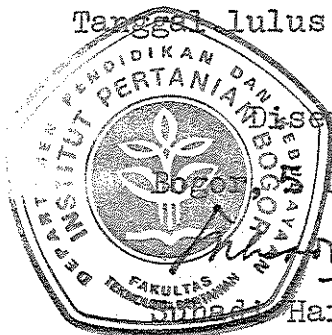
Oleh

ASPURANTO

F 21.1916

Dilahirkan pada tanggal 11 Oktober 1965
Di Tulungagung

Tanggal lulus: 4 Maret 1989



Disetujui

Bogor, 4 Maret 1989

Hardjo
Hardjo, MSc.

Dosen Pembimbing

KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Allah SWT atas segala rahmat dan kekuatan yang telah dilimpahkan-Nya kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis, dengan segala kerendahan hati, mengucapkan banyak terima kasih kepada,

1. Suhadi Hardjo, MSc. sebagai Dosen Pembimbing,
2. Segenap staf laboratorium Limnologi, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor atas bantuan teknisnya,
3. Sutedja Wiraatmadja, MSc. dan Ir. Pramono D. Fewidarto, MS. sebagai Dosen Penguji, dan
4. Semua pihak yang tidak dan atau belum dapat disebutkan satu per satu, baik instansi maupun perorangan, yang telah memberikan dorongan dan hambatan moral, yang telah memberikan bantuan material secara langsung maupun tidak langsung serta yang akan membaca dan ingin memberikan kritik dan saran, baik yang manis maupun yang pahit kepada penulis.

Kesempurnaan hanyalah sebuah khayalan, penulis menyadari kebenaran pepatah tersebut, oleh karena itu penulis hanya berdo'a semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua umat manusia yang memperhatikan dan memerlukannya.

Bogor, Maret 1989

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. ALGA DAN MIKROALGA	5
1. Pengertian Alga	5
2. Beberapa Sifat Alga	6
3. Potensi Dan Kegunaan Alga	7
4. Komposisi Sel Alga	8
5. Kebutuhan Nutrien Alga	11
6. Faktor Pertumbuhan Alga	19
B. PENCEMARAN LINGKUNGAN PERAIRAN	22
1. Pengertian Pencemaran	24
2. Sumber Pencemaran	25
3. Beberapa Unsur Pencemar	27
4. Dampak Pencemaran	28
5. Parameter Pencemaran Air	28
6. Klasifikasi Tingkat Pencemaran	29
C. LIMBAH CAIR	30
1. Pengertian Air Limbah	31
2. Pengolahan Biologis Limbah Cair	31

3. Limbah Cair Pemukiman	32
4. Limbah Cair Industri Tahu	34
5. Limbah Cair Peternakan Sapi	35
D. MEKANISME STABILISASI MIKROBIOLOGIS LIMBAH CAIR	38
1. Tujuan Stabilisasi Limbah Cair	38
2. Interaksi Biologis Alga-Bakteri	39
3. Proses Stabilisasi Limbah Cair	41
4. Kolam Stabilisasi Limbah Cair	45
E. IDENTIFIKASI ALGA	47
1. Klasifikasi Alga	47
2. Tehnik Identifikasi Alga	49
III. BAHAN DAN METODE	50
A. BAHAN DAN ALAT	50
B. METODE PENELITIAN	50
1. Persiapan Penelitian	50
2. Penelitian Pendahuluan	52
3. Penelitian Utama	53
C. PENGAMATAN	54
D. RANCANGAN PERCOBAAN	61
E. WAKTU DAN TEMPAT	63
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. PENELITIAN PENDAHULUAN	64
1. Penentuan Kedalaman Kolam	64
2. Pendugaan BOD ₅ Awal	64
3. Karakterisasi Limbah Cair Awal	65