

SKRIPSI

**ISOLASI DAN UJI KEMAMPUAN BAKTERI INDIGENUS
DALAM PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH DOMESTIK**

Disusun oleh:
Leonardo
NPM: 120801267



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016

**ISOLASI DAN UJI KEMAMPUAN BAKTERI INDIGENUS
DALAM PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH DOMESTIK**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Derajat S-1**

Disusun oleh:
Leonardo
NPM : 120801267



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul:

ISOLASI DAN UJI KEMAMPUAN BAKTERI INDIGENUS DALAM
PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH DOMESTIK

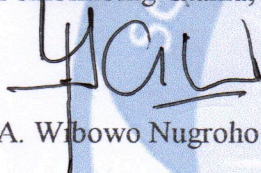
Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Leonardo
NPM: 120801267

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Senin, tanggal 16 Mei 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

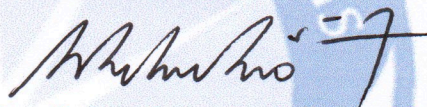
SUSUNAN TIM PENGUJI

Pembimbing Utama,



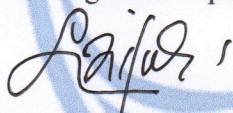
(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S)

Dosen Penguji,



(Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Pembimbing Pendamping

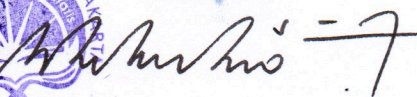
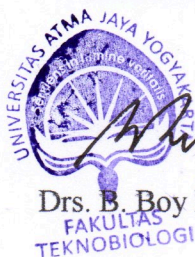


(Dra. L. Indah Murwani Y., M.Si)

Yogyakarta, 30 Juni 2016

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan



Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Leonardo

NPM : 120801267

Judul Skripsi : ISOLASI DAN UJI KEMAMPUAN BAKTERI INDIGENUS
DALAM PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH DOMESTIK

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan skripsi ini telah saya sertakan nama penulis dan telah saya cantumkan namanya pada Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti sebagai hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 23 Mei 2016

Yang menyatakan



Leonardo

120801267

HALAMAN PERSEMBAHAN

**Skripsi ini Saya Persembahkan untuk
Mereka yang Selalu
Menjadi Alasan Mengapa Saya Harus
Lulus**



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya Penulis mampu menyelesaikan penelitian hingga penulisan naskah skripsi dengan judul “Isolasi dan Uji Kemampuan Bakteri Indigenus dalam Perbaikan Kualitas Limbah Domestik” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana S1 Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tidak lupa pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih pada beberapa pihak yang telah berpartisipasi langsung maupun tidak langsung selama proses penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini. Ucapan terima kasih terutama saya ucapkan kepada:

1. Keluarga besar saya yang berada di Sampit (Kalimantan tengah), terutama Almarhum Papah, Mamah, Riko, Kelvin dan Jordi yang selalu mendukung dan menjadi semangat utama saya dalam menyelesaikan kuliah hingga meraih gelar sarjana S1.
2. Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S selaku pembimbing utama dan Dra. L. Indah Murwani Y., M.Si selaku dosen pendamping yang telah sangat banyak membantu dan dengan sabar mengarahkan saya dalam proses penelitian dan penyusunan naskah skripsi hingga tahap akhir penyusunan.
3. Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc., selaku dosen penguji dalam sidang skripsi yang telah banyak memberikan masukan untuk penulisan naskah skripsi ini.

4. Pihak Perusahaan Daerah Air Minum Surakarta, khususnya bagian Laboratorium Instalasi Pengolahan Air minum yang telah memberikan izin serta turut membantu dalam proses pengambilan sampel penelitian dan memberikan kesempatan untuk melakukan Kerja Praktik ditempat tersebut.
5. Kawan-kawan seperjuangan selama penelitian yang turut membantu baik dalam bertukar pikiran atau pengalaman pengerjaan seperti Anin, Santa, Inge, Dayin, Arum, Novia dan Gita, terima kasih Kawan.
6. Teman-teman angkatan 2012, Abah Kece yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama pengerjaan penelitian ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian dan naskah skripsi hingga selesai, yang tentunya tidak dapat dituliskan satu persatu.

Akhir kata, sekali lagi Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang mendukung dan membantu penelitian dan penulisan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca, hingga nantinya dapat diaplikasikan secara langsung di lingkungan.

Yogyakarta, April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

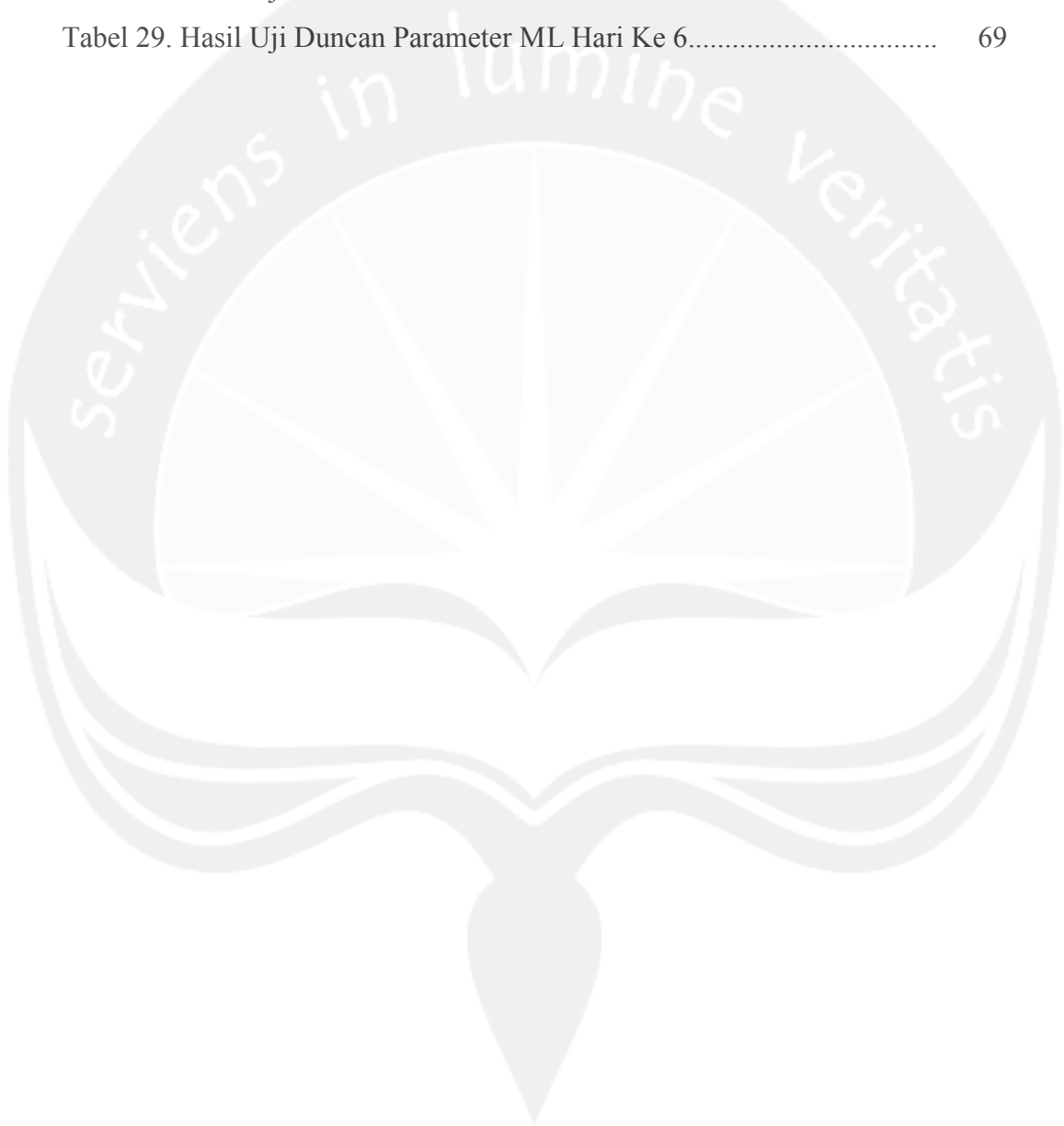
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLASGIARISME	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	3
C. Masalah Penelitian	4
D. Tujuan	4
E. Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Limbah	6
B. Pengolahan Limbah	9
C. Bioremediasi	10
D. Parameter Uji Limbah Domestik	12
III. METODE	17
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	17
B. Alat dan Bahan	18
C. Rancangan Percobaan	19
D. Tahapan Penelitian dan Cara Kerja	19
1. Pengambilan Sampel	20
2. Isolasi Bakteri dari Limbah	20
3. Karakterisasi	21
4. Perbanyakkan dan Uji Degradasi	24
E. Analisis Data	29

	Halaman
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Isolasi Bakteri	30
B. Kualitas Limbah Cair Domestik	36
C. Derajat Keasaman (pH).....	38
D. Kebutuhan Oksigen Biologis (BOD)	41
E. Padatan Tersuspensi Total (TSS).....	45
F. Minyak dan Lemak	48
V. SIMPULAN DAN SARAN	52
A. Simpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Baku Mutu Limbah Cair Domestik.....	13
Tabel 2. Rancangan Jadwal Penelitian.....	17
Tabel 3. Rancangan Percobaan Uji Kemampuan Degradasi limbah domestik oleh bakteri pendegradasi limbah domestik.	19
Tabel 4. Jumlah Koloni Bakteri Limbah Domestik Dengan Metode <i>Spread Plate</i>	30
Tabel 5. Hasil Karakterisasi Isolat Pendegradasi Limbah Cair Domestik	33
Tabel 6. Nilai Derajat Keasaman Limbah Cair Domestik	38
Tabel 7. Nilai Kebutuhan Oksigen Biologis Limbah Cair Domestik	41
Tabel 8. Nilai Padatan Tersuspensi Limbah Cair Domestik.....	45
Tabel 9. Nilai Minyak dan Lemak Limbah Cair Domestik	48
Tabel 10. Nilai pH.....	62
Tabel 11. Hasil Uji Anava Parameter pH Hari Ke 0.....	62
Tabel 12. Hasil Uji Duncan Parameter pH Hari Ke 0.....	62
Tabel 13. Hasil Uji Anava Parameter pH Hari Ke 6.....	63
Tabel 14. Hasil Uji Duncan Parameter pH Hari Ke 6.....	63
Tabel 15. Nilai BOD	64
Tabel 16. Hasil Uji Anava Parameter BOD Hari Ke 0	64
Tabel 17. Hasil Uji Duncan Parameter BOD Hari Ke 0	64
Tabel 18. Hasil Uji Anava Parameter BOD Hari Ke 6	65
Tabel 19. Hasil Uji Duncan Parameter BOD Hari Ke 6	65
Tabel 20. Nilai TSS.....	66
Tabel 21. Hasil Uji Anava Parameter TSS Hari Ke 0.....	66
Tabel 22. Hasil Uji Duncan Parameter TSS Hari Ke 0.....	66
Tabel 23. Hasil Uji Anava Parameter TSS Hari Ke 6.....	67
Tabel 24. Hasil Uji Duncan Parameter TSS Hari Ke 6.....	67
Tabel 25. Nilai Minyak dan Lemak (ML)	68

	Halaman
Tabel 26. Hasil Uji Anava Parameter ML Hari Ke 0.....	68
Tabel 27. Hasil Uji Duncan Parameter ML Hari Ke 0.....	68
Tabel 28. Hasil Uji Anava Parameter ML Hari Ke 6.....	69
Tabel 29. Hasil Uji Duncan Parameter ML Hari Ke 6.....	69



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Isolasi Koloni Bakteri Limbah Domestik	31
Gambar 2. Koloni Bakteri PLD A di Medium NA	35
Gambar 3. Koloni Bakteri PLD B di Medium NA	35
Gambar 4. Perubahan Nilai pH Selama 6 Hari Pengolahan Limbah dengan 5 Variasi Perlakuan.....	40
Gambar 5. Perubahan Nilai BOD Selama 6 Hari Pengolahan Limbah dengan 5 Variasi Perlakuan.....	44
Gambar 6. Perubahan Nilai TSS Selama 6 Hari Pengolahan Limbah dengan 5 Variasi Perlakuan.....	47
Gambar 7. Perubahan Nilai ML Selama 6 Hari Pengolahan Limbah dengan 5 Variasi Perlakuan.....	51
Gambar 8. Pengecatan Gram PLD A	58
Gambar 9. Uji Indol PLD A.....	58
Gambar 10. Fermentasi Karbohidrat PLD A	58
Gambar 11. Uji Katalase PLD A	58
Gambar 12. Pengecatan Gram PLD B	58
Gambar 13. Uji Indol PLD B.....	58
Gambar 14. Fermentasi Karbohidrat PLD B	59
Gambar 15. Uji Katalase PLD B.....	59
Gambar 16. Pengecatan Gram PLD C.....	59
Gambar 17. Uji Indol PLD C.....	59
Gambar 18. Fermentasi Karbohidrat PLD C	59
Gambar 19. Uji Katalase PLD C.....	59
Gambar 20. Perangkat Alat pengujian BOD.....	60
Gambar 21. Pengujian BOD	60
Gambar 22. Pengujian TSS 1	60

	Halaman
Gambar 23. Perangkat Uji TSS 2.....	60
Gambar 24. Perangkat Uji Minyak dan Lemak 1	61
Gambar 25. Perangkat Uji Minyak dan Lemak 2	61



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Morfologi dan Uji Biokimia Isolat PLD A.	58
Lampiran 2 Hasil Morfologi dan Uji Biokimia Isolat PLD B.	58
Lampiran 3 Hasil Morfologi dan Uji Biokimia Isolat PLD C.	59
Lampiran 4 Alat-alat Uji Degradasi Limbah Cair Domestik	60
Lampiran 5 Analisis Anava dan Uji Duncan Parameter pH Limbah Cair Domestik	62
Lampiran 6 Analisis Anava dan Uji Duncan Parameter BOD Limbah Cair Domestik	64
Lampiran 7 Analisis Anava dan Uji Duncan Parameter TSS Limbah Cair Domestik	66
Lampiran 8 Analisis Anava dan Uji Duncan Parameter ML Limbah Cair Domestik	68

INTISARI

Aktivitas manusia yang semakin beragam di berbagai sektor sekarang ini sehingga menimbulkan dampak positif dan dampak negatif, salah satu dampak negatif dari aktivitas manusia adalah terbentuknya limbah. Limbah cair domestik merupakan hasil buangan dari perumahan, bangunan, perdagangan, perkantoran, dan sarana lain sejenisnya. Prinsip pengolahan limbah secara biologi adalah pemanfaatan aktivitas mikroorganisme seperti bakteri, fungi, dan protozoa. Mikroorganisme tersebut merombak limbah organik menjadi senyawa organik sederhana dan mengkonversinya menjadi gas karbondioksida (CO₂), air (H₂O), dan energi untuk pertumbuhan serta reproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri indigenus limbah cair domestik instalasi pengolahan air limbah (IPAL), dan mencari formula variasi penambahan bakteri indigenus yang paling efektif dalam pengolahan limbah. Bakteri indigenus yang didapatkan ada 3 jenis bakteri, yang masing-masing dinamakan bakteri PLD (Pendegradasi Limbah Domestik). Bakteri PLD A menyerupai genus *Bacillus*, bakteri PLD B menyerupai genus *Streptococcus*, dan bakteri PLD C menyerupai genus *Pseudomonas*. Berdasarkan bakteri yang telah ditemukan dibuat formula yang akan digunakan dalam uji degradasi limbah, yaitu formula I, formula II, formula III dan formula IV. Kontrol untuk uji degradasi dibuat tanpa adanya penambahan bakteri pendegradasi. Hasil yang didapat setelah 6 hari uji degradasi limbah cair domestik adalah seluruh variasi formula juga perlakuan kontrol dapat melakukan remediasi limbah cair domestik, hanya saja memiliki tingkat kemampuan yang berbeda. Formula campuran bakteri yang dianggap memiliki kemampuan paling efektif dalam mendegradasi limbah domestik adalah formula II dan formula IV. Formula II mampu menurunkan konsentrasi minyak dan lemak sebesar 68,75%, sedangkan formula IV mampu menurunkan konsentrasi oksigen biologis sebesar 37,05% dan mampu menurunkan konsentrasi padatan tersuspensi total sebesar 76,09%.