

SKRIPSI

**BIODEGRADASI LIMBAH MASKER MEDIS TIGA LAPIS DALAM
KOLOM WINOGRADSKY**

Disusun oleh:

Irene Lintang Ardini

NPM: 190802067



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

**BIODEGRADASI LIMBAH MASKER MEDIS TIGA LAPIS DALAM
KOLOM WINOGRADSKY**

SKRIPSI

**Ditujukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh:
Irene Lintang Ardini
NPM: 190802067



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

BIODEGRADASI LIMBAH MASKER MEDIS TIGA LAPIS DALAM KOLOM WINOGRADSKY

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Irene Lintang Ardini

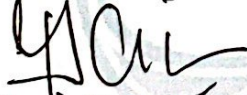
NPM : 190802067

Konsentrasi Studi : Teknobia-Lingkungan

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Kamis, 14 Desember 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



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

Anggota Penguji,



(Monika Ruwaimana, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Dosen Pembimbing Pendamping



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

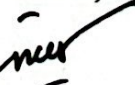
Yogyakarta, 31 Januari 2024

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA



FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,



(apt. Ines Siti Arsiningtyas, S.Farm., M.Sc., Ph.D.)

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irene Lintang Ardini

NPM : 190802067

Judul Skripsi : Biodegradasi Limbah Masker Medis Tiga Lapis dalam Kolom
Winogradsky

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti melanggar pernyataan tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya)

Yogyakarta, 4 Desember 2023

Yang menyatakan



ntang Ardini

NPM : 190802067

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga pelaksanaan penelitian serta penulisan naskah yang berjudul “**Biodegradasi Limbah Masker Medis Tiga Lapis dalam Kolom *Winogradsky***” sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana S1 Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis dalam kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dalam penyusunan naskah skripsi ini:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menolong dan memberi petunjuk serta mengingatkan penulis untuk selalu berdoa dan berusaha.
2. Bapak Supriyadi, Ibu Veronika, Mbak Dina, Valerian, Galuh, serta seluruh keluarga yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat dan cinta, serta dukungan secara moral dan material selama penulis menempuh pendidikan.
3. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M. S. selaku dosen pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, memberi masukan, mengarahkan, dan membimbing dalam penelitian serta penyusunan naskah skripsi ini.
4. Ibu Dra. L. Indah Murwani Yulianti, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan dan saran, serta membimbing selama penelitian serta penyusunan naskah skripsi ini.
5. Seluruh staf dosen Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan pembelajaran dan ilmu pengetahuan serta membimbing selama penulis menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.

6. Seluruh laboran dan karyawan tata usaha Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu selama proses penelitian.
7. Lidya, Venny, Yolanda, Lala, dan Valdy yang selalu mendoakan, menemani, mengingatkan, menyemangati, dan mendukung penulis selama proses penelitian hingga naskah skripsi ini selesai.
8. Eji, Ila, Dalfa, Alfi, Rifqi dan Daffa yang mendukung dan menemani penulis selama berkuliah di Jogja.
9. Teman-teman angkatan 2019 yang telah berjuang bersama selama proses studi di Fakultas Teknobiologi.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada seluruh pihak yang telah berperan selama masa studi hingga naskah skripsi ini selesai. Semoga naskah ini dapat memberikan manfaat dan informasi bagi pembaca serta dapat dikembangkan.

Yogyakarta, 4 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengajuan	i
Lembar Pengesahan	iii
Bebas Plagiarisme	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
INTISARI	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Polimer dan Masker	8
B. Biodegradasi dan Kolom <i>Winogradsky</i>	10
C. Bakteri Pendegradasi Masker	11
D. Monosodium Glutamat (MSG).....	15
E. Effective Microorganism 4 (EM 4)	16
F. Parameter Uji	16
1. Suhu dan Derajat Keasaman (pH)	16
2. Berat Masker.....	17
3. Morfologi Permukaan Masker	18
G. Hipotesis	18
III. METODE PENELITIAN	19
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	19
B. Alat dan Bahan	19
C. Rancangan Penelitian.....	20

D. Tahap Penelitian dan Cara Kerja	21
1. Pengambilan Sampel Tanah	21
2. Preparasi Sampel	21
3. Pembuatan <i>Medium Salt Mineral</i>	21
4. Biodegradasi dalam Kolom <i>Winogradsky</i>	22
5. Uji Aktivitas Biodegradasi	23
a. Persentase Kehilangan Berat Masker	23
b. Suhu Kolom	24
c. Derajat Keasaman (pH) Kolom	24
d. Bentuk Permukaan Masker	24
6. Pembuatan Medium <i>Nutrient Agar</i>	24
7. Isolasi Bakteri	25
8. Karakteristik Bakteri	26
a. Pengamatan Morfologi Bakteri	26
b. Pengecatan Gram	26
c. Uji Motilitas	26
d. Uji Biokimia	27
9. Identifikasi	28
E. Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Uji Aktivitas Biodegradasi	29
1. Berat Kering Masker Medis	29
2. Suhu Kolom	36
3. Derajat Keasaman (pH) Kolom	39
4. Bentuk Permukaan Masker	42
B. Isolasi Bakteri Tanah	44
C. Karakteristik Bakteri	45
1. Morfologi Koloni	47
2. Pengecatan Gram dan Uji Motilitas	47

3. Uji Biokimia.....	49
D. Identifikasi.....	51
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Percobaan	20
Tabel 2. Komposisi Larutan dalam <i>Medium Salt Mineral</i>	22
Tabel 3. Berat Masker Medis dari Waktu ke Waktu (gram)	30
Tabel 4. Jumlah Kehilangan Berat Masker Medis (gram)	33
Tabel 5. Suhu Kolom <i>Winogradsky</i> (°C)	37
Tabel 6. Derajat Keasaman Kolom <i>Winogradsky</i>	40
Tabel 7. Jumlah Koloni Bakteri Hasil Pengenceran	44
Tabel 8. Hasil Karakterisasi Isolat Bakteri	45
Tabel 9. Jumlah Koloni Cawan Perlakuan X Pengenceran 10^{-3}	67
Tabel 10. Jumlah Koloni Cawan Perlakuan Y Pengenceran 10^{-3}	67
Tabel 11. Jumlah Koloni Cawan Perlakuan XY Pengenceran 10^{-3}	67
Tabel 12. Jumlah Koloni Cawan Perlakuan Kontrol Pengenceran 10^{-3}	67
Tabel 13. Berat Kering Masker Medis Bulan ke-0	67
Tabel 14. Berat Kering Masker Medis Bulan ke-1	68
Tabel 15. Berat Kering Masker Medis Bulan ke-2	68
Tabel 16. Berat Kering Masker Medis Bulan ke-3	68
Tabel 17. Hasil Analisis ANOVA.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur <i>Polypropylene</i>	9
Gambar 2. Struktur pada Masker Medis Tiga Lapis	9
Gambar 3. Struktur Monosodium Glutamat	15
Gambar 4. Kolom <i>Winogradsky</i>	29
Gambar 5. Grafik Berat Masker Medis dari Waktu ke Waktu	30
Gambar 6. Grafik Perubahan Suhu Kolom <i>Winogradsky</i> (°C)	38
Gambar 7. Grafik Nilai pH Kolom <i>Winogradsky</i>	41
Gambar 8. Penampakan Bentuk Permukaan Masker Sebelum Degradasi	42
Gambar 9. Penampakan Bentuk Permukaan Masker Setelah Degradasi	43
Gambar 10. Penampakan Hasil Pengecatan Gram	46
Gambar 11. Penampakan Morfologi Isolat Bakteri	48
Gambar 12. Hasil Uji Motilitas	65
Gambar 13. Hasil Uji Fermentasi Karbohidrat	65
Gambar 14. Hasil Uji Nitrat	66
Gambar 15. Hasil Uji Pembentukan Indol	66
Gambar 16. Hasil Uji Katalase	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Uji Motilitas	65
Lampiran 2. Dokumentasi Berbagai Uji Biokimia	65
Lampiran 3. Jumlah Koloni Bakteri	67
Lampiran 2. Berat Kering Masker Medis Selama Masa Inkubasi	67
Lampiran 3. Analisis Menggunakan SPSS	69

INTISARI

Coronavirus disease (COVID-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)*. Penggunaan alat pelindung diri berupa masker merupakan metode yang efektif untuk mencegah penularan. Masker yang dibuat dari bahan plastik serta memiliki masa penggunaan satu kali pakai menimbulkan dampak melonjaknya timbunan limbah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri *indigenous* dengan penambahan bahan berupa *effective microorganism 4 (EM 4)* dan monosodium glutamat (MSG) dalam mendegradasi limbah masker medis dalam kolom *Winogradsky*. Penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi bakteri yang berpotensi mendegradasi masker medis. Selama tiga bulan proses degradasi terjadi penurunan berat kering perlakuan penambahan EM 4 sebesar 0,0013 gram, perlakuan penambahan MSG sebesar 0,0061 gram, perlakuan penambahan campuran EM 4 dan MSG sebesar 0,0098 gram, dan perlakuan kontrol sebesar 0,0012 gram. Hasil uji DMRT menunjukkan degradasi masker perlakuan penambahan campuran EM 4 dan MSG lebih baik dibandingkan perlakuan lain. Bakteri *indigenous* yang ditemukan berpotensi mendegradasi masker medis tiga lapis yaitu genus *Corynebacterium*, *Rhodococcus*, *Acinetobacter*, dan *Moraxella*.

ABSTRACT

Coronavirus disease (COVID-19) is a disease caused by *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)*. The use of personal protective equipment in the form of masks is an effective method to prevent transmission. Masks that are made from plastic material and have a one-time use period have an impact on the increase in waste. This study was conducted to determine the ability of indigenous bacteria with the addition of effective microorganism 4 (EM 4) and monosodium glutamate (MSG) in degrading medical mask waste in *Winogradsky* column. This study also aims to identify bacteria that have the potential to degrade medical masks. During the three-month degradation process, the dry weight of the EM 4 addition treatment decreased by 0.0013 grams, the MSG addition treatment by 0.0061 grams, the EM 4 and MSG mixture addition treatment by 0.0098 grams, and the control treatment by 0.0012 grams. The DMRT test results showed that the degradation of the EM 4 and MSG mixture treatment mask was better than the other treatments. Indigenous bacteria found to have the potential to degrade three-layer medical masks are the genus *Corynebacterium*, *Rhodococcus*, *Acinetobacter*, and *Moraxella*.