

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DISINFEKTAN *ECO ENZYME*
UNTUK PENURUNAN ANGKA KUMAN DI UDARA PADA
RUANG LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**



Oleh :

AGUS MANDALA PUTRA
NIM. P07131221021

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
DENPASAR
2025**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DISINFEKTAN *ECO ENZYME*
UNTUK PENURUNAN ANGKA KUMAN DI UDARA PADA
RUANG LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Jurusan Kesehatan Lingkungan**

Oleh

**AGUS MANDALA PUTRA
NIM. P07131221021**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
DENPASAR
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DISINFEKTAN *ECO ENZYME* UNTUK PENURUNAN ANGKA KUMAN DI UDARA PADA RUANG LABORATORIUM MIKROBIOLOGI JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

Oleh-

AGUS MANDALA PUTRA
NIM. P07133221021

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama,



D.A.A POSMANINGSIH, S.KM., M.KES
NIP. 197608211998032001

Pembimbing Pendamping,



NI KETUT RUSMININGSIH, S.KM., M.SI
NIP. 196405231988032001

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



I WAYAN JANA S.KM. M.SI
NIP. 196412271986031002

SKRIPSI DENGAN JUDUL

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DISINFEKTAN *ECO ENZYME*
UNTUK PENURUNAN ANGKA KUMAN DI UDARA PADA
RUANG LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

Oleh

AGUS MANDALA PUTRA

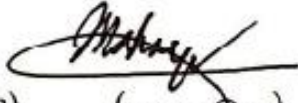
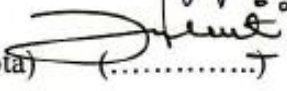
NIM. P07133221021

TELAH DIUJI DI HADAPAN TIM PENGUJI

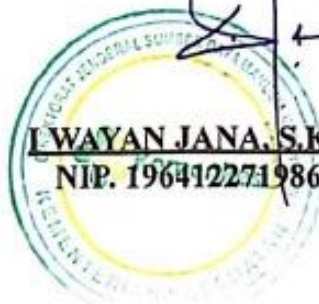
PADA HARI: RABU

TANGGAL: 04 JUNI 2025

TIM PENGUJI

- | | | |
|--|-----------|--|
| 1. Drs. I Made Bulda Mahayana, S.KM., M.Si | (Ketua) | 
(.....) |
| 2. D.A.A Posmaningsih, S.KM., M.Kes | (Anggota) | 
(.....) |
| 3. Anysiah Elly Yulianti, S.KM., M.Kes | (Anggota) | 
(.....) |

**MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I WAYAN JANA, S.KM. M.SI
NIP. 196412271986031002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Mandala Putra

NIM : P07133221021

Prodi/Program : Sanitasi Lingkungan / Program Sarjana Terapan

Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Tahun akademik : 2024/2025

Alamat : Jl. Pulau Singkep, Gg II, No. 13, Pedungan, Denpasar Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul Efektivitas Penggunaan Disinfektan Eco Enzyme Untuk Penurunan Angka Kuman Di Udara Pada Ruang Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan adalah **benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain**
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Skripsi ini **bukan** karya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan ketentuan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 23 Mei 2025

Yang Membuat Pernyataan



Agus Mandala Putra

NIM. P07133221021

**THE EFFECTIVENESS OF USING *ECO ENZYME* DISINFECTANT TO
REDUCE AIRBORNE GERMS IN THE MICROBIOLOGY LABORATORY
ROOM DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH**

ABSTRACT

Contamination can be form of microorganisms, the number of germs is reduced through disinfection using eco enzyme. Examination in the Microbiology Laboratory with the aim of research to determine the effectiveness eco enzyme as a natural disinfectant. The type of quasi-experimental research with a pretest posttest group design. Sampling using the settlement plates method with eight points, consistency three times before and after disinfection. The average number of germs before room disinfection was 171.04 CFU / m³, number of germs after disinfection was 43.54 CFU / m³. The average decrease in the number of germs was 127.5 CFU / m³, so that the effectiveness of eco enzyme disinfectant was 75%. Number of air germs before the disinfection process using eco enzyme was obtained between 40 to 345 CFU / m³. Number air germs after disinfection process was between 15 to 105 CFU / m³. The decrease number of airborne germs is influenced by the location of the purelizer assisted by air flow in the form active mechanical ventilation and eco enzyme has the potential as alternative natural disinfectants are effective and environmentally friendly. The suggestion given for institutions to implement use of eco enzymes as environmentally friendly disinfectants.

Keywords: germ count, disinfectant, *eco enzyme*, *settle plate*

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DISINFEKTAN *ECO ENZYME* UNTUK
PENURUNAN ANGKA KUMAN DI UDARA PADA RUANG
LABORATORIUM MIKROBIOLOGI JURUSAN
KESEHATAN LINGKUNGAN**

ABSTRAK

Pencemaran dapat berbentuk mikroorganisme, Angka kuman diturunkan melalui disinfeksi menggunakan *eco enzyme*. Pemeriksaan pada Laboratorium Mikrobiologi dengan tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas *eco enzyme* sebagai disinfektan alami. Jenis penelitian quasi eksperimen dengan rancangan pretest posttest group design. Pengambilan sampel menggunakan metode *settle plates* dengan delapan titik, pengulangan sebanyak tiga kali sebelum maupun sesudah disinfeksi. Didapatkan rata – rata angka kuman sebelum desinfeksi ruangan 171,04 CFU/m³, nilai angka kuman sesudah desinfeksi 43,54 CFU/m³. Penurunan rata-rata nilai angka kuman sebesar 127,5 CFU/m³, sehingga efektifitas disinfektan *eco enzyme* 75%. Angka kuman udara sebelum proses disinfeksi menggunakan *eco enzyme* didapatkan antara 40 sampai 345 CFU/m³. Angka kuman udara setelah dilakukan proses disinfeksi antara 15 sampai 105 CFU/m³. Penurunan angka kuman udara dipengaruhi oleh letak alat *purelizer* dibantu aliran udara berupa ventilasi mekanik aktif (AC) dan *eco enzyme* berpotensi sebagai alternatif disinfektan alami yang efektif dan ramah lingkungan. Saran yang diberikan agar institusi menerapkan penggunaan *eco enzyme* sebagai disinfektan ramah lingkungan.

Kata kunci: angka kuman, disinfektan, *eco enzyme*, *settle plate*

RINGKASAN PENELITIAN

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DISINFEKTAN *ECO ENZYME* UNTUK PENURUNAN ANGKA KUMAN DI UDARA PADA RUANG LABORATORIUM MIKROBIOLOGI JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

Oleh: Agus Mandala Putra (NIM. P07133221021)

Masalah pencemaran udara adalah masalah yang setiap tahunnya selalu terjadi. Hal ini terjadi akibat dari pengaruh dampak pencemaran udara perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan serta kebakaran hutan. Meningkatnya jumlah aktivitas manusia pada zaman modern saat ini (Abidin & Hasibuan, 2019). Pencemaran udara terdapat pada luar ruangan dan dalam ruangan. Kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality*) mengacu kepada kualitas udara di dalam dan di sekitar ruangan, terutama yang berkaitan dengan kesehatan dan kenyamanan penghuni ruangan. Manusia menghabiskan 70-80% waktunya di dalam ruangan. Hal tersebut dapat menyebabkan masalah kesehatan dan ketidaknyamanan dalam Gedung. Permasalah kualitas udara di dalam ruangan harus menjadi perhatian baik itu pengelola gedung ataupun penghuni Gedung. Pencemaran udara di dalam ruangan menjadi perhatian yang serius karena lebih berbahaya. Dampak dari udara bersih yang sebagai sumber pernapasan menjadi tercemar yang bisa menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia dan juga dapat merusak lingkungan ekosistem. Di lingkungan laboratorium mikrobiologi, kualitas udara yang buruk dapat mengganggu hasil praktikum dan berpotensi menyebabkan infeksi silang.

Salah satu alternatif solusi yang diteliti dalam penelitian ini adalah penggunaan *eco enzyme*, cairan hasil fermentasi limbah dapur organik seperti kulit buah dan sayur dengan gula dan air. *Eco enzyme* diketahui mengandung senyawa antibakteri alami seperti asam asetat dan enzim-enzim aktif, sehingga berpotensi digunakan sebagai disinfektan alami yang ramah lingkungan, ekonomis, dan tidak merusak alat laboratorium. Penurunan angka kuman dapat dilakukan dengan disinfeksi ruangan menggunakan disinfektan kimiawi, peneliti ingin melakukan penelitian dengan menurunkan angka kuman penerapan pemanfaatan bahan alami dan ramah lingkungan dikarenakan bahayanya paparan disinfektan sintetis atau

kimia bagi kesehatan manusia yang bersifat karsinogenik. Angka kuman dapat diturunkan melalui proses disinfeksi menggunakan disinfektan dari *eco enzyme*. *Eco enzyme* adalah hasil dari fermentasi limbah dapur organik seperti ampas buah, kulit buah, dan sayuran, gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu), dan air. Warnanya coklat gelap dan memiliki aroma fermentasi asam manis yang kuat. Namun, walau ramah lingkungan, *eco enzyme* tidak untuk dikonsumsi

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif *eco enzyme* dalam menurunkan angka kuman di udara ruang Laboratorium Mikrobiologi. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi angka kuman udara sebelum dan sesudah perlakuan disinfeksi dengan *eco enzyme*, menganalisis penurunannya, serta mengukur tingkat efektivitas dari disinfektan tersebut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif disinfeksi yang lebih aman dan berkelanjutan dibandingkan disinfektan kimia yang umum digunakan.

Penelitian dilakukan dengan desain quasi-eksperimental menggunakan rancangan pretest-posttest group design. Lokasi penelitian adalah Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Denpasar, dan dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2025. Pengambilan sampel angka kuman dilakukan dengan metode *settle plate*, yaitu dengan meletakkan cawan petri berisi nutrient agar terbuka selama 15 menit untuk menangkap mikroorganisme dari udara. Pengukuran dilakukan pada delapan titik dalam ruangan, sebelum dan sesudah disinfeksi, dan diulang sebanyak tiga kali. Disinfektan *eco enzyme* yang digunakan memiliki konsentrasi 10% dan disemprotkan menggunakan alat *purelizer* yang menghasilkan uap embun halus. Untuk keperluan analisis, digunakan *colony counter* untuk menghitung jumlah koloni, serta anemometer untuk mengukur kecepatan aliran udara. Data dianalisis dengan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* karena data tidak berdistribusi normal berdasarkan uji *Shapiro-Wilk*.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa semakin sedikit pengenceran maka semakin sedikit pula jumlah koloninya tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata angka kuman sebelum dilakukan disinfeksi adalah sebesar 171,04 CFU/m³ dengan standar deviasi 75,81, sedangkan setelah disinfeksi, rata-ratanya menurun menjadi 43,54 CFU/m³ dengan standar deviasi 23,24.

Penurunan rata-rata angka kuman mencapai 127,5 CFU/m³, dan efektivitas disinfeksi dengan *eco enzyme* tercatat sebesar 75%. Titik-titik yang berada lebih dekat dengan alat *purelizer* dan ventilasi aktif (AC) menunjukkan penurunan angka kuman yang lebih besar dibandingkan titik yang lebih jauh. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara angka kuman sebelum dan sesudah perlakuan *eco enzyme*. Pada penelitian ini menghabiskan 500 ml selama 30 menit untuk satu kali pengulangan menggunakan alat *purelizer*, dengan total 1,5 liter selama tiga kali pengulangan. Hasil perhitungan menunjukkan efektivitas sebesar 75% yang berarti *eco enzyme* berpengaruh terhadap penurunan angka kuman di udara. Terdapat perbedaan nilai efektivitas pada setiap titik itu dapat terjadi karena pendistribusian cairan yang tidak merata mengenai seluruh titik, selain itu dapat juga dipengaruhi oleh kondisi fisik lingkungan maupun aktivitas manusia.

Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa *eco enzyme* terbukti efektif menurunkan angka kuman udara di ruang laboratorium, dengan efektivitas mencapai 75%. Selain itu, penempatan alat dan sirkulasi udara berperan penting dalam keberhasilan disinfeksi. Meskipun angka kuman sebelum perlakuan masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu 700 CFU/m³, disinfeksi tetap perlu dilakukan secara rutin untuk menjaga kualitas udara laboratorium. Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah agar institusi menerapkan penggunaan *eco enzyme* sebagai disinfektan rutin yang ramah lingkungan, serta menyusun SOP disinfeksi laboratorium untuk menjaga kualitas hasil praktikum. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi jenis mikroorganisme yang terdampak serta mengkaji kandungan senyawa aktif dalam *eco enzyme* secara lebih mendalam.

Daftar bacaan: 22 Bacaan (2015 s/d 2023)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan berkah-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Disinfektan *Eco enzyme* untuk Penurunan Angka Kuman di Udara pada Ruang Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan” ini dengan baik dan tepat waktu sesuai dengan harapan.

Berkat berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan walaupun masih terdapat kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.Kp.Ns, S.Tr. Keb, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
2. Bapak I Wayan Jana, S.KM., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
3. Ibu Dewa Ayu Agustini Posmaningsih, SKM., M.Kes selaku Ketua Prodi Sanitasi Lingkungan sekaligus sebagai pembimbing utama yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Ni Ketut Rusminingsih, S.KM., M.Si selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan saran dan masukan dari berbagai

pihak guna perbaikan lebih lanjut. Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa depan.

Denpasar, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
RINGKASAN PENELITIAN	viii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. <i>Eco enzyme</i> Sebagai Disinfektan	7
B. Angka Kuman di Udara	9
C. Faktor Mempengaruhi Angka Kuman	10
D. Pemeriksaan Bakteri Udara.....	11
BAB III KERANGKA KONSEP	13
A. Kerangka Konsep.....	13
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	14
BAB IV METODE PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian.....	17
B. Alur Penelitian	17

C. Tempat dan Waktu Penelitian	18
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	18
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	20
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	24
G. Etika Penelitian	25
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil	27
B. Pembahasan.....	38
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Simpulan	44
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Definisi Operasional Variabel.....	16
2	Jumlah Koloni Kecepatan Aliran Udara Dan Angka Kuman Sebelum Perlakuan di Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025 (Pengulangan Pertama).....	31
3	Jumlah Koloni Kecepatan Aliran Udara Dan Angka Kuman Sebelum Perlakuan di Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025 (Pengulangan Kedua).....	31
4	Jumlah Koloni Kecepatan Aliran Udara Dan Angka Kuman Sebelum Perlakuan di Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025 (Pengulangan Ketiga).....	32
5	Jumlah Koloni Kecepatan Aliran Udara Dan Angka Kuman Sesudah Perlakuan Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025 (Pengulangan Pertama).....	33
6	Jumlah Koloni Kecepatan Aliran Udara Dan Angka Kuman Sesudah Perlakuan Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025 (Pengulangan Kedua).....	33
7	Jumlah Koloni Kecepatan Aliran Udara Dan Angka Kuman Sesudah Perlakuan Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025 (Pengulangan Ketiga).....	34
8	Uji Normalitas Angka Kuman Sebelum Dan Sesudah Disinfeksi Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025.....	35
9	Nilai Rata – Rata Angka Kuman Udara Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025.....	36
10	Uji Beda Sampel Berpasangan Angka Kuman Sebelum Dan Sesudah Disinfeksi Ruangan Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025.....	36
11	Rata – Rata Efektivitas Penurunan Angka Kuman Setiap Titik Sampling Laboratorium Mikrobiologi Tahun 2025.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Kerangka konsep.....	13
2	Hubungan antar variabel.....	15
3	Desain penelitian.....	17
4	Alur penelitian.....	17
5	Denah peletakan media nutrient agar.....	19
6	Gambar titik sampling.....	29

DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>Air Conditioner</i>
APHA	: <i>American Public Health Association</i>
AWWA	: <i>American Water Works Association</i>
°C	: Derajat celcius
CFU	: <i>Colony Forming Units</i>
COVID	: <i>Coronavirus Disease</i>
g	: gram
m ²	: Meter persegi
m ³	: Meter kubik
ml	: mililiter
NA	: Nutrient Agar
NIOSH	: <i>National Institution for Occupational Safety and Health</i>
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
SBS	: <i>Sick Building Syndrome</i>
Sig	: Signifikasi
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SOP	: Standar Operasional Prosedur
WITA	: Waktu Indonesia Bagian Tengah

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Permohonan *Eco Enzyme*
2. Kode Etik Penelitian
3. Sertifikat Hasil Pengujian
4. Hasil Uji Analisis Data
5. Master Data
6. *Rocio Prime*
7. Dokumentasi Kegiatan
8. Bimbingan SIAKAD
9. Lembar Hasil Turnitin
10. Lembar Persetujuan Publikasi Repository