

**KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI
BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
BAKTERI *Escherichia coli* RESISTEN TETRASIKLIN
DARI PETERNAKAN SAPI PERAH**

SKRIPSI



Oleh :
MUHAMMAD ANDRIEANSYAH
NPM. 22820102

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS
WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026**

**KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI
BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
BAKTERI *Escherichia coli* RESISTEN TETRASIKLIN
DARI PETERNAKAN SAPI PERAH**

SKRIPSI

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

MUHAMMAD ANDRIEANSYAH
NPM. 22820102

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS
WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

**KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI
BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
BAKTERI *Escherichia coli* RESISTEN TETRASIKLIN DARI
LIMBAH PETERNAKAN SAPI PERAH**

Oleh:

MUHAMMAD ANDRIEANSYAH
NPM. 22820102

Skripsi ini telah memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma
Surabaya dan telah disetujui oleh Komisi Pembimbing yang tertera di bawah ini :

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Sheila Marty Yanestria, drh. M.Vet  **drh. Reina Puspita Rahmaniari, M. Si**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya


drh. Desty Apritya, M. Vet

Tanggal: 3 Juni 2026

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : **MUHAMMAD ANDRIEANSYAH**

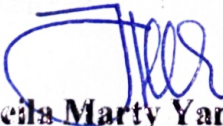
NPM : 22820102

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah Skripsi yang berjudul :

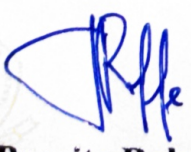
Konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum nanopartikel perak terhadap bakteri *Escherichia coli* resisten tetrasiklin dari limbah peternakan sapi perah.

Sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada tanggal: 3 Juni 2026

Tim Penguji
Ketua,


Dr. Sheila Marty Yanestria, drh., M.Vet

Anggota,


drh. Reina Puspita Rahmaniar, M. Si


drh. Arief Mardijanto, M.H

KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* RESISTEN TETRASIKLIN DARI LIMBAH PETERNAKAN SAPI PERAH

Muhammad Andrieansyah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) nanopartikel perak terhadap bakteri *Escherichia coli* resistensi tetrasiklin dari limbah peternakan sapi perah. Sampel limbah peternakan sapi perah di Kecamatan Grati Kabupaten Pasuruan diambil sebanyak 50 sampel, kemudian diuji di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, sampel dibawa menggunakan media *Buffered Peptone Water* (BPW). Isolat diidentifikasi *Escherichia coli* kemudian dilakukan pewarnaan Gram, uji biokimia, identifikasi *Escherichia coli*, uji sensitifitas antibiotik tetrasiklin dengan menggunakan *Disk Diffusion Kirby Bauer* menggunakan media *Mueller Hinton Agar* (MHA), uji konsentrasi hambat minimum (KHM) nanopartikel perak terhadap *Escherichia coli* resisten tetrasiklin menggunakan media Sumur Plat 96 well, uji konsentrasi bunuh minimum (KBM) nanopartikel perak terhadap *Escherichia coli* resisten tetrasiklin menggunakan media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 70% (35/50) sampel terdapat bakteri *Escherichia coli* dengan hasil resistensi antibiotik sebesar 11,42% (4/35), hasil uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) paling efektif yaitu dengan konsentrasi 100 ppm terdapat 4 sampel yang jernih dan hasil uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yang paling efektif >100 ppm terdapat 1 sampel yang tidak tumbuh *Escherichia coli*.

Kata kunci: *Escherichia coli*; Nanopartikel perak; Tetrasiklin; KHM; KBM.

KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* RESISTEN TETRASIKLIN DARI LIMBAH PETERNAKAN SAPI PERAH

Muhammad Andrieansyah

ABSTRACT

This research aims to find out the Minimum Inhibance Concentration (KHM) and Minimum Kill Concentration (KBM) of silver nanoparticles against tetracycline-resistant Escherichia coli bacteria from dairy farm waste. 50 samples of dairy farm waste samples in Grati District, Pasuruan Regency were taken, then tested at the Veterinary Public Health Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Wijaya Kusuma University, Surabaya, samples were taken using Buffered Peptone Water (BPW) media. Escherichia coli is identified then Gram staining, biochemical test, Escherichia coli identification, tetracycline antibiotic sensitivity test using Disk Diffusion Kirby Bauer using Mueller Hinton Agar (MHA) media, Minimum Inhibition Concentration test (KHM) of silver nanoparticles against tetracycline-resistant Escherichia coli using 96-well Plate Well media, Minimum Kill Concentration Test (KBM) of silver nanoparticles against tetracycline-resistant Escherichia coli using Mueller Hinton Agar (MHA) media. The results of the study showed that 70% (35/50) samples contained Escherichia coli bacteria with an antibiotic resistance result of 11.42% (4/35), the results of the most effective Minimum Inhibir Concentration (KHM) test, namely with a concentration of 100 ppm, there were 4 clear samples and the results of the most effective Minimum Concentration of Kill (KBM) test were >100 ppm, there was 1 sample that did not grow Escherichia coli.

Keywords: *Escherichia coli; Silver nanoparticles; Tetrasiklin; KHM; KBM*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Wijaya Kusuma
Surabaya :

Nama : Muhammad Andrieansyah

NPM : 22820102

Program Studi : S1 Kedokteran Hewan

Fakultas : Kedokteran Hewan

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum Nanopartikel Perak Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Resisten Tetrasiklin dari Peternakan Sapi Perah

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian Saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari Saya maupun memberikan royalti kepada Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang Saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di Surabaya,

Pada Tanggal : 3 Juni 2026

Yang Menyatakan



(Muhammad Andrieansyah)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum Nanopartikel Perak Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Resistensi Tetrasiklin Dari Limbah Peternakan Sapi Perah”.

Maksud dan tujuan penulisan ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Terwujudnya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Prof. Dr. Ir. Rr. Nugrahini Susantinah Wisnujati, M.si.THT-KL, FICS yang telah memberikan ijin dan menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Desty Apritya, drh., M.Vet yang telah membantu kelancaran pendidikan penulis di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Dr. Sheila Marty Yanestria, drh., M.Vet selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.

4. Reina Puspita Rahmaniar, drh., M.Si selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing, mengarahkan, memberi dorongan semangat dan mengoreksi skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
5. Arief Mardijanto, drh., M.H selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, pemikiran, saran serta motivasi demi menyempurnakan skripsi.
6. Seluruh Dosen dan staf di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah membantu dalam menyelesaikan studi.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Ahmad Efendi dan Ibu Waharni yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa dan selalu mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan kesuksesan penulis.
8. Kepada semua pihak yang sudah membantu penulis selama ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan tulus dan ikhlas dalam menyelesaikan pendidikan ini. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat dan semua pihak yang membaca. Aamiin.

Surabaya, 3 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Peternakan Sapi Perah.....	4
2.2 Patogenesis Bakteri <i>Escherichia coli</i>	4
2.3 Isolasi dan Identifikasi Bakteri	6
2.4 Pewarnaan Gram	7
2.5 Uji Biokimia.....	7
2.5.1 Media <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA)	7
2.5.2 Uji <i>Simmon's Citrate Agar</i> (SCA).....	8
2.5.3 Media <i>Sulfide Indol Motility</i> (SIM)	9
2.5.4 Media Methyl Red dan Voges-Proskauer (MR dan VP)	9
2.6 Antibiotik	10
2.6.1 Tetrasiklin	11

2.7 Resistensi Antibiotik	12
2.7.1 Resistensi Tetrasiklin	12
2.8 Nanopartikel Perak (AgNPs)	13
2.9 Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum	15
2.10 Konservasi Lingkungan	16
III. MATERI DAN METODE	18
3.1 Lokasi dan Waktu	18
3.2 Materi Penelitian	18
3.2.1 Alat Penelitian	18
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Metode Penelitian	19
3.3.1 Jenis Penelitian	19
3.3.2 Variabel Bebas	19
3.3.3 Variabel Terikat	19
3.3.4 Variabel Kendali	19
3.3.5 Teknik Pengambilan Sampel	19
3.3.6 Perlakuan	20
3.4.1 Persiapan penelitian dan Pembuatan media	21
3.4.3 Isolasi dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i>	22
3.5 Pewarnaan Gram	23
3.6 Uji Biokimia	25
3.6.1 Media <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA)	25
3.6.2 Media Uji <i>Simmon's Citrate Agar</i> (SCA)	26
3.6.3 Media Uji <i>Sulfide Indol Motility</i> (SIM)	27
3.6.4 Media <i>Methyl Red</i> dan <i>Voges-proskauer</i> (MR dan VP)	27
3.7 Uji Resistensi Antibiotik	28
3.8 Pembuatan Suspensi Bakteri	30
3.9 Uji Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum	30
3.10 Analisis Data	32

3.11 Kerangka Penelitian	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil	34
4.1.1 Isolasi dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i>	34
4.1.2 Uji Sensivitas	37
4.1.3 Uji Konsentrasi Hambat Minimum.....	38
4.1.4 Uji Konsentrasi Bunuh Minimum.....	40
4.2 Pembahasan.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Standar interpretasi diameter zona terang dan hambat	36
4.1 Hasil pengukuran zona hambat <i>Escherichia coli</i> resisten tetrasiklin	38
4.2 Hasil konsentrasi hambat minimum	39
4.3 Hasil konsentrasi bunuh minimum	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Hasil Isolasi <i>Eschericia coli</i>	23
3.2 Hasil <i>Eschericia coli</i> di Bawah Mikroskop.....	24
3.3 Hasil Uji TSIA pada <i>Escherchia coli</i>	25
3.4 Hasil Uji SCA pada <i>Escherchia coli</i>	26
3.5 Hasil Uji SIM pada <i>Escherchia coli</i>	27
3.6 Gambar A. Hasil Uji MR; Gambar B uji VP	28
3.7 Sumur pada mikropelat.....	31
3.8 Konsentasi Hambat Minimum	32
4.1 Hasil <i>Enrichment Escherichia coli</i> media BPW	34
4.2 Hasil isolat <i>Escherichia coli</i> media MCA.....	35
4.3 Hasil pewarnaan Gram bakteri <i>Escherichia coli</i>	36
4.4 Hasil uji biokimia (TSIA,SCA,SIM, MR,VP).....	36
4.5 Hasil uji sensivitas antibiotik tetrasiklin	38
4.6 Hasil uji konsentrasi hambat minimum	39
4.7 Hasil uji konsentasi bunuh minimum.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i>	66
2. Hasil Uji Biokimia <i>Escherichia coli</i>	68
3. Dokumentasi Penelitian	70
4. Formulir Peminjaman Laboratorium	73
5. Hasil Uji Plagiasi	75