

**KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI
BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
Salmonella sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI
PERAH DI KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI



Oleh :

ALYA NAILADIANDRA BAHRI PUTRI

NPM. 22820168

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

2026

**KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI
BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
Salmonella sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI
PERAH DI KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

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

Oleh:

ALYA NAILADIANDRA BAHRI PUTRI

NPM. 22820168

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN

KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP *Salmonella* sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI PERAH DI KABUPATEN PASURUAN

Oleh:

ALYA NAILADIANDRA BAHRI PUTRI

NPM. 22820168

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

Olan Rahayu P.A.N, drh., M.Vet., APVet

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Drh. Desty Apritya, M.Vet
Tanggal : 20 Mei 2026

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : ALYA NAILADIANDRA BAHRI PUTRI

NPM : 22820168

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah skripsi yang berjudul :

**KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI
BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
Salmonella sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI
PERAH DI KABUPATEN PASURUAN**

Sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada tanggal:

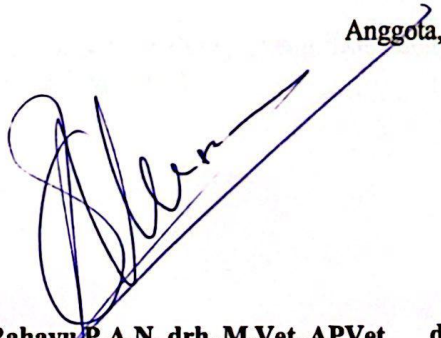
Tim Penguji

Ketua



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

Anggota,



Olan Rahayu P.A.N, drh., M.Vet., APVet



drh. Reina Puspita Rahmaniar, M.Si

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

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

Nama : Alya Nailadiandra Bahri Putri

NPM 22820168

Program Studi : S1 Kedokteran Hewan

Fakultas : 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
Salmonella sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI
PERAH DI KABUPATEN PASURUAN**

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 akademisi tanpa perlu meminta izin 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 : 20 Mei 2026

Yang menyatakan


(Alya Nailadiandra Bahri Putri)

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 *Salmonella* sp. Resisten Penicillin dari Limbah Sapi Perah di Kabupaten Pasuruan”.

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, yang telah memberikan izin dan menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya drh. Desty Apritya, 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 dukungan, semangat, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.
4. drh. Olan Rahayu Puji Astuti Nussa, M.Vet.,APVet selaku dosen Pembimbing

5. Pendamping yang telah membimbing, mengarahkan, memberi dorongan semangat dan mengoreksi skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
6. drh. Reina Puspita Rahmaniar, M.Si. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, pemikiran, saran serta motivasi demi menyempurnakan skripsi.
7. Kedua orang tua tercinta, Alm. Bapak Syamsul Bahri dan Ibu Finy Widiyanti yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa dan mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan kesuksesan penulis.
8. Saudara kandung tercinta, Muhammad Agung Bahri Putra yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa demi kebahagiaan dan kesuksesan penulis.
9. Laboran Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Tim Penelitian yang selalu memberikan dukungan, dan semangat.

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, 24 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesa	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sapi <i>Friesian Holstein</i>	5
2.1.1 Limbah peternakan sapi perah	5
2.2 Antibiotik	6
2.2.1 Definisi Antibiotik	6

2.2.2	Mekanisme Kerja Antibiotik.....	7
2.2.3	Penicillin	8
2.3	Resistensi Antibiotik	8
2.3.1	Mekanisme Resistensi.....	9
2.3.2	Resistensi Penicillin	11
2.4	<i>Salmonella</i> sp.	11
2.4.1	Patogenitas <i>Salmonella</i> sp.....	12
2.5	Nanopartikel Perak (AgNP)	13
2.6	Konsentrasi Hambat Minimum.....	13
2.7	Konsentrasi Bunuh Minimum.....	13
2.8	Konservasi Lingkungan	14
III.	MATERI METODE	16
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.2	Materi Penelitian.....	16
3.2.1	Alat Penelitian.....	16
3.2.2	Bahan Penelitian.....	16
3.3	Metode Penelitian	17
3.3.1	Jenis Penelitian.....	17
3.3.2	Teknik Pengambilan Sampel	17
3.4	Variabel Penelitian	18
3.4.1	Variabel Bebas	18
3.4.2	Variabel Terikat	19
3.4.3	Variabel Tergantung.....	19
3.4.4	Variabel Kendali	19

3.5	Prosedur Penelitian	19
3.5.1	Media <i>Enrichment</i>	19
3.5.2	Isolasi <i>Salmonella</i> sp.....	20
3.5.3	Identifikasi <i>Salmonella</i> sp	20
3.5.3.1	Pewarnaan Gram	20
3.5.3.2	Uji Biokimia.....	21
3.6	Pengujian Resistensi Antibiotik Metode Difusi Cakram.....	23
3.6.1	Standar Diameter Zona Hambat Antibiotik.....	25
3.7	Pembuatan Suspensi Bakteri.....	25
3.8	Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum	26
3.9	Pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum	28
3.10	Kerangka Penelitian.....	29
3.11	Analisis Data	30
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1	Hasil	31
4.1.1	Hasil <i>Enrichment</i>	31
4.1.2	Isolasi dan Identifikasi <i>Salmonella</i> sp	31
4.1.3	Pewarnaan Gram <i>Salmonella</i> sp.....	32
4.1.4	Uji Biokimia <i>Salmonella</i> sp	32
4.2	Pengukuran Zona Hambat	35
4.3	Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum	36
4.4	Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum	39
4.5	Pembahasan	40
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	48

5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN – LAMPIRAN		55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Standar Diameter Zona Hambat Antibiotik pada <i>Salmonella</i> sp	26
4.1 Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Salmonella</i> sp.	35
4.2 Hasil Pengukuran Zona Hambat <i>Salmonella</i> sp. terhadap Antibiotik Penicillin	35
4.3 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum	36
4.3.1 Hasil Uji One Way ANOVA.....	37
4.4 Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sel <i>Salmonella</i> sp.....	13
2.2 Sintesis Nanopartikel Perak	15
3.1 Pertumbuhan <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Coliforms</i> , dan <i>Proteus citrobacter</i> pada media XLD	20
3.2 Pengukuran Diameter Zona Hambat	25
3.3 Skema Kerangka Penelitian	29
4.1 Hasil <i>Enrichment</i> Media <i>Rappaport</i>	31
4.2 Koloni bakteri <i>Salmonella</i> sp. pada Media XLD.....	32
4.3 Hasil Pewarnaan Gram Bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	32
4.4 Hasil Uji <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA) Positif <i>Salmonella</i> sp	33
4.5 Hasil Uji <i>Sulfide Indol Motility</i> (SIM) Positif <i>Salmonella</i> sp	33
4.6 Hasil Uji <i>Simmons Citrate Agar</i> (SCA) Positif <i>Salmonella</i> sp	34
4.7 Hasil Uji <i>Urease</i> Positif <i>Salmonella</i> sp	34
4.8 Hasil Uji <i>Methyl Red</i> (MR) Positif <i>Salmonella</i> sp	34
4.9 Hasil <i>Voges Proskauer</i> (VP) Positif <i>Salmonella</i> sp	35
4.10 Hasil Pengukuran Zona Hambat <i>Penicillin</i> terhadap <i>Salmonella</i> sp	36
4.11 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum.....	37
4.12 Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum.....	37

KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP *Salmonella* sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI PERAH DI KABUPATEN PASURUAN

ALYA NAILADIANDRA BAHRI PUTRI

ABSTRAK

Resistensi antibiotik merupakan permasalahan global yang memiliki dampak pada menurunnya efektivitas terapi terhadap infeksi bakteri, termasuk bakteri *Salmonella* sp. yang banyak ditemukan di limbah peternakan sapi perah. Salah satu antibiotik golongan beta laktam yang dilaporkan mengalami penurunan efektivitas akibat meningkatnya kasus resistensi adalah antibiotik penicillin, sehingga perlu diadakannya alternatif antibakteri dengan mekanisme kerja yang berbeda, salah satunya yaitu nanopartikel perak (NpAg) yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat resistensi antibiotik penicillin terhadap bakteri *Salmonella* sp. serta menentukan efektivitas NpAg melalui uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium menggunakan metode difusi cakram untuk uji sensitivitas antibiotik serta metode mikrodilusi dan subkultur untuk menentukan hasil KHM dan KBM, kemudian dilakukan analisis secara deskriptif dan statistik menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat isolat bakteri *Salmonella* sp. yang resisten antibiotik penicillin. NpAg pada KHM terdeteksi mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi tertentu, namun pada KBM belum menunjukkan kemampuan untuk membunuh bakteri dan tidak terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi perlakuan ($p \geq 0,05$), sehingga pada rentang konsentrasi yang digunakan NpAg cenderung bersifat bakteriostatik dibandingkan bakterisidal dan masih memerlukan optimasi lebih lanjut.

Kata Kunci: *Salmonella* sp., penicillin, nanopartikel perak, resistensi antibiotik, KHM, KBM.

KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM DAN KONSENTRASI BUNUH MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP *Salmonella* sp. RESISTEN PENICILLIN DARI LIMBAH SAPI PERAH DI KABUPATEN PASURUAN

ALYA NAILADIANDRA BAHRI PUTRI

ABSTRAK

Antibiotic resistance has become a global issue that reduces the effectiveness of treatments for bacterial infections, including Salmonella sp., which is often found in dairy cattle farm waste. One antibiotic from the beta lactam group, penicillin, has shown decreased effectiveness due to the increasing number of resistant bacteria. Therefore, alternative antibacterial agents with different working mechanisms are needed. One promising options is silver nanoparticles (AgNps), which are known to have broad antibacterial activity. The study aimed to determine the resistance of Salmonella sp. to penicillin and to evaluate the antibacterial effectiveness of silver nanoparticles using Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) tests. The study was carried out using laboratory experimental methods. Antibiotic sensitivity was tested using the disk diffusion method, while MCI and MBC values were determined through microdilution and subculture techniques. The data were analyzed using descriptive analysis and One Way ANOVA statistical test. The results showed that several Salmonella sp. Isolates were resistant to penicillin. Silver nanoparticles were not able to completely kill the bacteria, and no significant differences were found between treatment concentrations ($p>0,05$). These results indicate that, at the tested concentrations, silver nanoparticles tend to inhibit bacterial growth rather than kill the bacteria, and further optimization is still needed.

Keyword: *Salmonella* sp., penicillin, silver nanoparticles, antibiotic resistance, MIC, MBC.