

**UJI EFEKTIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DALAM
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ISOLAT
SUSU SAPI MASTITIS**

SKRIPSI



Oleh:

GLORIA TABITHA CAHYA KARTIKA

NPM. 22820114

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

**UJI EFEKTIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DALAM
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ISOLAT
SUSU SAPI MASTITIS**

SKRIPSI

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

Oleh:

GLORIA TABITHA CAHYA KARTIKA

NPM.22820114

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN

UJI EFEKTIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ISOLAT SUSU SAPI MASTITIS

Oleh:

GLORIA TABITHA CAHYA KARTIKA

NPM. 22820114

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 dibawah ini :

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


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

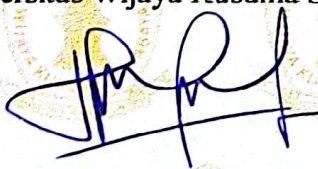
NIK : 13713-ET


Ady Kurnianto, drh., M.Si

NIK : 17779-ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya


drh. Desty Apritya, M. Vet

NIK. 13711- ET

Tanggal : 15 Juli 2026

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : GLORIA TABITHA CAHYA KARTIKA

NPM : 22820114

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah Skripsi yang berjudul :

**UJI EFEKTIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DALAM
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ISOLAT
SUSU SAPI MASTITIS**

Sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada tanggal

Tim Penguji

Ketua,


Dr. Sheila Marty Yanestria, drh., M.Vet
NIK : 13713-ET

Anggota,


Ady Kurnianto, drh., M.Si
NIK : 17779-ET


Olan Rahayu PAN., drh., M.Vet.AP.Vet
NIK : 12697-ET

UJI EFEKTIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ISOLAT SUSU SAPI MASTITIS

Gloria Tabitha Cahya Kartika

ABSTRAK

Mastitis merupakan salah satu penyakit peradangan ambing yang sering menyerang hewan sapi perah dan menyebabkan kerugian ekonomi dari penurunan kualitas serta produksi susu. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri patogen lingkungan utama penyebab mastitis. Nanopartikel perak (AgNPs) merupakan salah satu alternatif agen antibakteri yang memiliki potensi untuk dikembangkan karena kemampuannya dalam merusak membran dan struktur sel bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas nanopartikel perak dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* isolat susu sapi mastitis. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan menggunakan sampel susu dari 20 ekor sapi terkena mastitis yang diisolasi dan diidentifikasi secara bakteriologis. Uji efektivitas dilakukan dengan metode mikrodilusi untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada 10 konsentrasi AgNPs (100-0,19 ppm) dan kontrol aquades, lalu data dianalisis menggunakan uji One-way ANOVA yang dilanjutkan dengan uji Tukey HSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanopartikel perak efektif dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan perbedaan yang sangat signifikan antar konsentrasi perlakuan ($F=58,00$; $P=0,000<0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) AgNPs ditetapkan pada 50 ppm, yaitu konsentrasi terendah yang masih konsisten menghambat pertumbuhan seluruh isolat uji. Berdasarkan hasil tersebut, nanopartikel perak berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alternatif dalam pengendalian mastitis pada sapi perah akibat *Escherichia coli*.

Kata Kunci : Nanopartikel perak, *Escherichia coli*, Mastitis, Konsentrasi Hambat Minimum, Uji Efektivitas

EFFECTIVENESS TEST OF SILVER NANOPARTICLES IN INHIBITING THE GROWTH OF *Escherichia coli* ISOLATED FROM MASTITIS COW'S MILK

Gloria Tabitha Cahya Kartika

ABSTRACT

Mastitis is one of the udder inflammatory diseases that frequently affects dairy cattle and causes economic losses due to the decline in milk quality and production. Escherichia coli is one of the major environmental pathogenic bacteria causing mastitis. Silver nanoparticles (AgNPs) are a potential alternative antibacterial agent that can be developed due to their ability to damage bacterial cell membranes and cell structures. This study aimed to determine the effectiveness of silver nanoparticles in inhibiting the growth of Escherichia coli isolated from mastitis cow's milk. This research was a laboratory experimental study using a Completely Randomized Design (CRD), utilizing milk samples from 20 mastitis-affected cows that were isolated and identified bacteriologically. The effectiveness test was conducted using the microdilution method to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) at 10 concentrations of AgNPs (100–0.19 ppm) and an aquadest control, and the data were analyzed using One-Way ANOVA followed by Tukey's HSD test. The results showed that silver nanoparticles were effective in inhibiting the growth of Escherichia coli, with a highly significant difference among treatment concentrations ($F=58.00$; $P=0.000<0.05$), leading to the rejection of H_0 and acceptance of H_1 . The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of AgNPs was determined at 50 ppm, the lowest concentration that consistently inhibited the growth of all test isolates. Based on these results, silver nanoparticles have the potential to be developed as an alternative antibacterial agent for controlling Escherichia coli-induced mastitis in dairy cattle.

Keywords: Silver nanoparticles, *Escherichia coli*, Mastitis, Minimum Inhibitory Concentration, Effectiveness Test

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Gloria Tabitha Cahya Kartika

NPM : 22820114

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 :

**UJI EFEKTIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Escherichia coli* ISOLAT SUSU SAPI MASTITIS**

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 :

Yang menyatakan



(Gloria Tabitha Cahya Kartika)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, serta kekuatan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Uji Efektivitas Nanopartikel Perak dalam Menghambat Pertumbuhan Escherichia coli Isolat Susu Sapi Mastitis”*.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidaklah mudah dan memerlukan waktu, tenaga, serta bimbingan dari berbagai pihak. Berkat dukungan moral maupun materiil dari banyak pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan baik. penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Prof. Dr. Ir. Rr Nugrahini Susantinah Wisnujati, M.Si, yang telah memberikan ijin dan menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas 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 membimbing, memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.
4. Ady Kurnianto, drh., M.Si. selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing, mengarahkan, memberi dorongan semangat dan mengoreksi skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
5. Olan Rahayu Puji Astuti Nussa, drh., M.Vet., APVet. selaku dosen Penguji yang telah meluangkan waktu pemikiran, saran serta motivasi demi menyempurnakan skripsi.
6. Teristimewa kepada Mama dan Papa penulis tercinta, Chandra Marhayani Siregar dan Sasongko Cahya Kartika, yang sudah membangun semangat untuk penulis mengerjakan skripsi ini, yang selalu memberikan dukungan, doa dan selalu mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan kesuksesan saya.
7. Kepada adik penulis Lucas Clementino Cahya Kartika yang telah memberikan semangat dan doa dalam proses penulisan skripsi ini.
8. Kepada Rana, Shelvy, Addin, Nadia, Rani, dan lain-lain selaku teman dekat dan sahabat penulis yang sudah membantu penulis untuk terus berjuang dan semangat di bangku perkuliahan ini.
9. Kepada semua sahabat dan teman seperjuangan yang sudah membantu penulis selama ini Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat serta karuniaNya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan tulus Ikhlas dalam menyelesaikan pendidikan ini. Amen.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Susu Sapi Perah	5
2.2 Mastitis pada Sapi Perah	6
2.3 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	7

2.4 Nanopartikel	9
2.5 Uji Efektivitas Antibakteri Nanopartikel Perak.....	11
III. MATERI DAN METODE	12
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian	12
3.2 Materi Penelitian.....	12
3.2.1 Alat Penelitian	12
3.2.2 Bahan Penelitian	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.3.1 Jenis Penelitian	12
3.3.2 Variabel Penelitian.....	13
3.3.2.1 Variabel Bebas	13
3.3.2.2 Variabel Terikat.....	13
3.3.2.3 Variabel Kontrol.....	13
3.4 Teknik Pengambilan Sampel	13
3.5 Perlakuan Penelitian.....	14
3.6 Prosedur Penelitian	15
3.6.1 Media Enrichment.....	15
3.6.2 Isolasi Bakteri.....	15
3.6.3 Identifikasi Bakteri	16
3.6.3.1 Pewarnaan Gram	16
3.6.3.2 Uji Biokimia.....	17
3.6.4 Pembuatan Suspensi Bakteri	22
3.6.5 Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	23

3.7 Kerangka Operasional Penelitian	26
3.8 Analisis Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil	27
4.1.1 Hasil Uji <i>Californian Mastitis Test</i> (CMT)	27
4.1.2 Hasil Identifikasi Bakteri	28
4.1.3 Hasil Pewarnaan Gram.....	28
4.1.4 Hasil Uji Biokimia	30
4.1.5 Hasil Uji Hambat Minimum (KHM) bakteri <i>Escherichia coli</i>	32
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Hasil Uji <i>Californian Mastitis Test</i> (CMT)	37
4.2.2 Hasil Isolasi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	40
4.2.3 Pewarnaan Gram Bakteri <i>Escherichia coli</i>	40
4.2.4 Uji Biokimia	41
4.2.5 Nilai Konsentrasi Hambat Minimum dan Efektivitas Nanopartikel Perak	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4 .1 Hasil uji Biokimia Isolat bakteri <i>Escherichia coli</i>	30
Tabel 4.2 Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i>	31
Tabel 4.3 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	33
Tabel 4.4 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum dengan Uji ANOVA.	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susu Segar	5
Gambar 2.2 Ambing terkena mastitis	7
Gambar 2.3 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	8
Gambar 2. 4 Nanopartikel Perak	10
Gambar 3.1 Keterangan: (A) Hasil identifikasi uji MR positif, dan (B) Hasil identifikasi uji MR negatif (-).	17
Gambar 3.2 Hasil identifikasi uji VP negatif	19
Gambar 3.3 Hasil identifikasi <i>Escherichia coli</i> pada uji sitrat negatif	22
Gambar 3.4 Sumur pada Mikroplate.....	23
Gambar 3.5 Kerangka Operasional Penelitian	26
Gambar 4.1 Hasil Uji Californian Mastitis Test (CMT).....	27
Gambar 4.2 Hasil kultur bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media MCA	28
Gambar 4. 3 Hasil dari pewarnaan Gram pada bakteri <i>Escherichia coli</i>	29
Gambar 4.4 Hasil uji biokimia bakteri <i>Escherichia coli</i>	30
Gambar 4.5 Hasil Uji Konsentrasi Nanopartikel Perak pada bakteri <i>Escherichia coli</i> dengan metode Mikrodilusi Panah merah (keruh) dan Panah kuning (Bening).	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Penggunaan laboratorium Kesmavet.....	54
2 Sertifikat Plagiasi Skripsi.....	55
3 Dokumentasi dan Keterangan.....	56
4 Tabel Penelitian Uji Efektivitas Nanopartikel Perak pada Bakteri <i>Escherichia coli</i>	59
5 Tabel Hasil Perhitungan SPSS.....	60