

UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM NANOPARTIKEL

PERAK TERHADAP ISOLAT *Staphylococcus sp.* DARI SUSU

SAPI YANG MENDERITA MASTITIS

SKRIPSI



Oleh:

FRENDI ARTA ANANDA

NPM. 22820097

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA

SURABAYA

2026

**UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM NANOPARTIKEL
PERAK TERHADAP ISOLAT *Staphylococcus* sp. DARI SUSU
SAPI YANG MENDERITA MASTITIS**

PROPOSAL

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh:

FRENDI ARTA ANANDA

NPM. 22820097

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA

SURABAYA

2026

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM NANOPARTIKEL
PERAK TERHADAP ISOLAT *Staphylococcus* sp. DARI SUSU
SAPI YANG MENDERITA MASTITIS**

Oleh:

FRENDI ARTA ANANDA

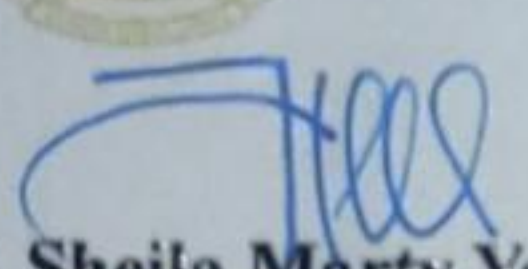
NPM. 22820097

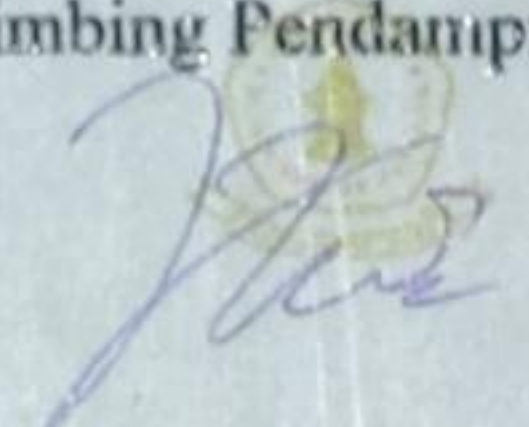
Skripsi ini telah memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma
Surabaya dan telah disetujui oleh Komisi Pembimbing yang tertera di bawah ini:

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


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


drh. Kurnia Desiandura, M.Si
NIK : 20841-ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya


drh. Desty Apritya, M.Vet
NIK: 13711-ET
15 Juli 2026

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : **FRENDI ARTA ANANDA**

NPM : 22820097

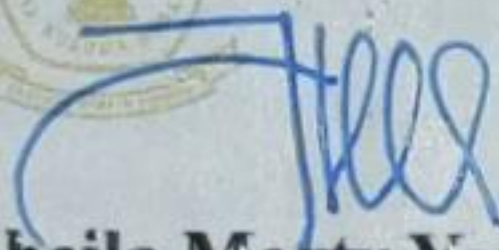
Telah melakukan perbaikan terhadap naskah Proposal Skripsi yang berjudul :

**Uji Konsentrasi Hambat Minimum Nanopartikel Perak Terhadap Isolat
Staphylococcus sp. Dari Susu Sapi yang Menderita Mastitis**

Sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada tanggal 15 Juli 2026

Tim Penguji

Ketua


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

Anggota,


drh. Kurnia Desiandura, M.Si
NIK: 20841-ET


Dr. Andreas Berny Yulianto, drh., M.Vet
NIK: 13710A-ET

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

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

Nama : Frendi Arta Ananda
NPM : 22820097
Program Studi : 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 Konsentrasi Hambat Minimum Nanopartikel Perak Terhadap Isolat *Staphylococcus sp.* Dari Susu Sapi yang Menderita 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,


(Frendi Arta Ananda)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Konsentrasi Hambat Minimum Nanopartikel Perak Terhadap Isolat *Staphylococcus sp.* dari Susu Sapi yang Menderita Mastitis”.

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 membimbing, memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.

4. drh. Kurnia Desiandura, M.Si selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing, mengarahkan, memberi dorongan semangat dan mengoreksi skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
5. Dr. Andreas Berny Yulianto, drh., M. VET 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. Kepada orang tua tercinta, Joko Wiyono dan Kusnaini, yang sudah membangun semangat untuk penulis mengerjakan skripsi ini, yang selalu memberikan dukungan, doa dan selalu mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan kesuksesan saya.
8. Kepada semua sahabat dan teman seperjuangan yang sudah membantu penulis selama ini Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat serta karunia Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan tulus Ikhlas dalam menyelesaikan pendidikan ini. Aamiin.

Kepada semua pihak yang sudah membantu menulis selama ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan tulus ikhlas dalam menyelesaikan pendidikan ini. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, 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, 23 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesa	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Susu Sapi Perah.....	4

2.1.1 Sapi Perah	4
2.1.2 Susu Sapi.....	5
2.1.3 Kandungan Susu Sapi	6
2.1.4 Sifat Susu Sapi	6
2.2 Mastitis.....	8
2.2.1 Etiologi.....	8
2.2.2 Patogenesis.....	8
2.2.3 Gejala Klinis.....	9
2.2.4 Diagnosa Penunjang.....	9
2.2.5 Penanganan	10
2.3 Staphylococcus sp.	11
2.3.1 Klasifikasi	11
2.3.2 Gambaran Umum.....	11
2.3.3 Dampak Negatif	12
2.3.4 Pengujian.....	12
2.3.4.1 Pewarnaan Gram	12
2.3.4.2 Uji Biokimia.....	13
2.4 Nanopartikel Perak (AgNP)	15
2.4.1 Definisi.....	15
2.4.2 Sintesis	16

2.4.3 Manfaat	17
2.4.4 Uji Mikrodilusi.....	18
III. MATERI DAN METODE.....	19
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Materi Penelitian	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel.....	20
3.3.3 Uji Californian Mastitis Test (CMT).....	21
3.4 Variabel Penelitian	21
3.4.1 Variabel Bebas.....	21
3.4.2 Variabel Terikat	21
3.4.3 Variabel Kendali	22
3.5 Perlakuan.....	22
3.6 Prosedur Penelitian.....	22
3.6.1 Isolasi Bakteri dan Identifikasi Bakteri.....	22
3.6.2 Pewarnaan gram	23
3.6.3 Uji Biokimia.....	23

3.6.3.1 Uji <i>Methyl Red</i> (MR)	23
3.6.3.2 Uji <i>Voges Proskauer</i> (VP)	24
3.6.3.3 Uji Katalase	24
3.6.4 Pembuatan Suspensi Bakteri	25
3.6.5 Uji Konsentrasi Hambat Minimum Dengan Mikrodilusi.....	25
3.7 Kerangka Penelitian	27
3.8 Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Hasil Uji Californian Mastitis Test (CMT)	29
4.1.2 Hasil Isolasi Bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	29
4.1.3 Hasil Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	30
4.1.3.1 Hasil Pewarnaan Gram.....	30
4.1.3.2 Hasil Uji Biokimia Bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	31
4.1.4 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Nanopartikel Perak	36
4.2 Pembahasan.....	40
4.2.1 Uji <i>Californian Mastitis Test</i> (CMT)	41
4.2.2 Isolasi Bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	42
4.2.3 Pewarnaan Gram <i>Staphylococcus sp.</i>	44
4.2.4 Uji Katalase	45

4.2.5 Uji <i>Methil Red</i> (MR)	46
4.2.6 Uji <i>Voges Proskauer</i> (VP)	47
4.2.7 Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu susu sapi segar (SNI3141.1:2011).....	7
Tabel 4.1 Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Staphylococcus sp.</i>	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menurut Uji Anova.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sapi <i>Friesian Holstein</i>	4
Gambar 2.2 <i>Californian Mastitis Test (CMT)</i>	10
Gambar 2.3 <i>Staphylococcus sp.</i> dari mikroskop.....	12
Gambar 2.4 Uji <i>methyl red Staphylococcus sp.</i>	14
Gambar 2.5 Uji <i>Voges Proskeaur Staphylococcus sp.</i>	14
Gambar 2.6 Uji Katalase <i>Staphylococcus sp.</i>	15
Gambar 2.7 Uji Mikrodilusi.....	19
Gambar 3.1 sumur pada mikroplat.....	26
Gambar 4.1 Hasil uji <i>Californian Mastitis Test (CMT)</i>	29
Gambar 4.2 Hasil isolasi bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	30
Gambar 4.3 Hasil pewarnaan gram bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	31
Gambar 4.4 Hasil uji katalase bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>	32
Gambar 4.5 Hasil uji <i>Methyl Red (MR)</i>	33
Gambar 4.6 Hasil uji <i>voges Proskauer (VP)</i>	34
Gambar 4.7 Hasil uji konsentrasi hambat minimum (KHM).....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	64
Lampiran 2. SPSS.....	67
Lampiran 3. Signalemen Sapi.....	71
Lampiran 4. Surat Penelitian.....	72
Lampiran 5. Sertifikat Plagiasi.....	74

**UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM NANOPARTIKEL PERAK
TERHADAP ISOLAT *Staphylococcus sp.* DARI SUSU SAPI YANG
MENDERITA MASTITIS**

Frendi Arta Ananda

ABSTRAK

Mastitis merupakan peradangan pada kelenjar ambung yang menjadi salah satu penyebab utama penurunan kualitas dan kuantitas produksi susu sapi perah. Salah satu bakteri penyebab mastitis adalah *Staphylococcus sp.* Penggunaan antibiotik secara terus-menerus dapat menyebabkan residu dan resistensi bakteri sehingga diperlukan alternatif antibakteri yang lebih aman, salah satunya nanopartikel perak (AgNP). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) nanopartikel perak terhadap isolat *Staphylococcus sp.* yang berasal dari susu sapi penderita mastitis. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorik menggunakan 20 sampel susu sapi mastitis yang diperoleh dari Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. Sampel diuji menggunakan *Californian Mastitis Test* (CMT), kemudian dilakukan isolasi dan identifikasi bakteri melalui *media Mannitol Salt Agar* (MSA), pewarnaan Gram, uji *Methyl Red* (MR), *Voges-Proskauer* (VP), dan katalase. Sebanyak lima isolat *Staphylococcus sp.* diperoleh dan diuji menggunakan metode mikrodilusi dengan konsentrasi nanopartikel perak 100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12; 1,56; 0,78; 0,39; dan 0,19 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanopartikel perak mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus sp.* pada konsentrasi 100 ppm, 50 ppm, dan 25 ppm, sedangkan pada konsentrasi 12,5 ppm hingga 0,19 ppm masih terjadi pertumbuhan bakteri. Konsentrasi hambat minimum nanopartikel perak atau yang paling efektif terhadap isolat *Staphylococcus sp.* dari susu sapi penderita mastitis adalah 25 ppm.

Kata kunci: Mastitis, *Staphylococcus sp.*, Nanopartikel perak, Konsentrasi Hambat Minimum, Mikrodilusi.

**MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION TEST OF SILVER
NANOPARTICLES AGAINST ISOLATES OF *Staphylococcus* sp. FROM
MILK OF COWS SUFFERING FROM MASTITIS**

Frendi Arta Ananda

ABSTRACT

Mastitis is an inflammation of the mammary gland and is one of the major causes of decreased quality and quantity of milk production in dairy cattle. One of the main bacterial pathogens causing mastitis is Staphylococcus sp. Continuous use of antibiotics may lead to bacterial resistance and drug residues; therefore, alternative antibacterial agents are needed. Silver nanoparticles (AgNPs) have attracted attention due to their antimicrobial properties. This study aimed to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of silver nanoparticles against Staphylococcus sp. isolates obtained from mastitic dairy cow milk. This laboratory experimental study used 20 milk samples collected from dairy cows with mastitis in Wonosalam District, Jombang Regency. Samples were screened using the Californian Mastitis Test (CMT), followed by bacterial isolation and identification using Mannitol Salt Agar (MSA), Gram staining, Methyl Red (MR), Voges-Proskauer (VP), and catalase tests. Five Staphylococcus sp. isolates were obtained and tested using the microdilution method with silver nanoparticle concentrations of 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.12, 1.56, 0.78, 0.39, and 0.19 ppm. The results showed that silver nanoparticles inhibited the growth of Staphylococcus sp. at concentrations of 100 ppm, 50 ppm, and 25 ppm, whereas bacterial growth was still observed at concentrations ranging from 12.5 ppm to 0.19 ppm. The minimum inhibitory concentration of silver nanoparticles, or the most effective concentration against Staphylococcus sp. isolates from the milk of cows with mastitis, was 25 ppm.

Keywords: Mastitis, *Staphylococcus* sp., Silver nanoparticles, Minimum Inhibitory Concentration, Microdilution.