

**SKRINING POTENSI BERBAGAI MERK DAGANG CIPROFLOXACIN
TERHADAP ISOLAT *Enterobacter aerogenes*
ASAL AIR LIMBAH PEMUKIMAN**

TUGAS AKHIR



Oleh :

BAYU DWI SUSILO

NPM : 23800050

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA KESEHATAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2026**

**SKRINING POTENSI BERBAGAI MERK DAGANG CIPROFLOXACIN
TERHADAP ISOLAT *Enterobacter aerogenes*
ASAL AIR LIMBAH PEMUKIMAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Ahli Madya**

Oleh :

Bayu Dwi Susilo

NPM :23800050

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA KESEHATAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : **SKRINING POTENSI BERBAGAI MERK
DAGANG CIPROFLOXACIN TERHADAP
ISOLAT *enterrobacter aerogenes* ASAL AIR
LIMBAH PEMUKIMAN**

NAMA MAHASISWA : **Bayu Dwi Susilo**

NPM : **23800050**

PERGURUAN TINGGI : **UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

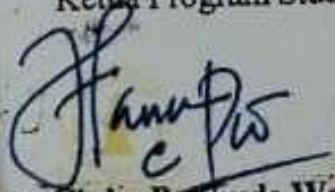
FAKULTAS : **KEDOKTERAN HEWAN**

PROGRAM STUDI : **DIPLOMA TIGA KESEHATAN HEWAN**

Mengetahui / Menyetujui,


Dr. Yos Adi Prakoso, drh., Msc
Dosen Pembimbing

Ketua Program Studi,


Drh. Hana Cipka Pramuda Wardani, M. Vet

Dekan


Drh. Desty Apritva, M. Vet.

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

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

Nama : Bayu Dwi Susilo
NPM : 23800050
Program Studi : Kesehatan 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 : **SKRINING POTENSI BERBAGAI MERK DAGANG CIPROFLOXACIN TERHADAP ISOLAT *ENTEROBACTER AEROGENES* ASAL AIR LIMBAH PEMUKIMAN.**

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 akademik tanpa perlu meminta izin kepada 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



(Bayu Dwi Susilo)

**SKRINING POTENSI BERBAGAI MERK DAGANG CIPROFLOXACIN
TERHADAP ISOLAT *ENTEROBACTER AEROGENES*
ASAL AIR LIMBAH PEMUKIMAN**

RINGKASAN

Ciprofloxacin adalah antibiotik sintetis golongan fluoroquinolone generasi kedua yang bersifat bakterisidal spektrum luas. Obat ini bekerja dengan menghambat enzim DNA girase dan topoisomerase IV pada bakteri, sehingga proses replikasi, transkripsi, dan reparasi DNA terganggu yang menyebabkan kematian sel bakteri. *Ciprofloxacin* efektif terhadap bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, *Shigella*, serta beberapa Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*. Di Indonesia, *ciprofloxacin* tersedia dalam bentuk tablet 250 mg dan 500 mg, infus, tetes mata, dan tetes telinga. Indikasi utamanya untuk infeksi saluran kemih, infeksi saluran cerna, infeksi saluran napas, infeksi kulit, gonore, dan antraks. Dosis lazim dewasa 250–750 mg tiap 12 jam tergantung beratnya infeksi. *Ciprofloxacin* diabsorpsi baik di saluran cerna, kadar puncak tercapai dalam 1–2 jam, dan diekskresikan terutama melalui ginjal. Meskipun sangat efektif, penggunaan *ciprofloxacin* yang tidak rasional menyebabkan peningkatan resistensi. Mekanisme resistensi utama meliputi mutasi pada gen *gyrA* dan *parC* di daerah QRDR kromosom, akuisisi gen PMQR seperti *qnrS* dari plasmid, dan overekspresi pompa efluks AcrAB-TolC. Data Jurnal Kesehatan Andalas 2022 menunjukkan 38% isolat *E. coli* dari pasien ISK di Padang sudah resisten *ciprofloxacin*. Penelitian Wibisono *et al.* 2020 juga menemukan gen *qnrS* pada *E. coli* ESBL asal ayam broiler, menandakan resistensi telah menyebar ke hewan ternak. Selain itu, residu *ciprofloxacin* terdeteksi pada air limbah rumah sakit di Surabaya 0,8–2,3 µg/L, yang mempercepat seleksi galur resisten di lingkungan. Efek samping *ciprofloxacin* meliputi mual, diare, fotosensitivitas, dan risiko tendinitis/ruptur tendon. Karena itu, uji kepekaan dengan cakram *ciprofloxacin* 5µg metode Kirby-Bauer wajib dilakukan sebelum terapi sesuai standar CLSI M100-2026 untuk mencegah kegagalan pengobatan dan menekan laju resistensi.

Kata kunci : *Ciprofloxacin* , *Fluoroquinolone*, *Escherichia coli*, Resistensi antibiotik, Gen *qnrS*, Uji kepekaan, Kirby-Bauer

Screening the Potential of Various *Ciprofloxacin* Commercial Brands Against *Enterobacter aerogenes* Isolates from Residential Wastewater

Bayu Dwi Susilo

SUMMARY

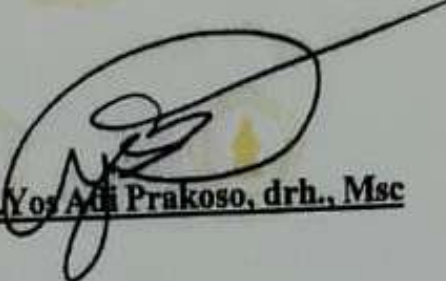
Ciprofloxacin is a synthetic antibiotic belonging to the second-generation fluoroquinolone class with broad-spectrum bactericidal activity. This drug works by inhibiting the bacterial enzymes DNA gyrase and topoisomerase IV, thereby disrupting DNA replication, transcription, and repair processes which leads to bacterial cell death. *Ciprofloxacin* is effective against Gram-negative bacteria such as *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, *Shigella*, as well as some Gram-positive bacteria like *Staphylococcus aureus*. In Indonesia, *ciprofloxacin* is available as 250 mg and 500 mg tablets, infusion, eye drops, and ear drops. Its main indications include urinary tract infections, gastrointestinal infections, respiratory tract infections, skin infections, gonorrhea, and anthrax. The usual adult dose is 250–750 mg every 12 hours depending on infection severity. *Ciprofloxacin* is well absorbed from the gastrointestinal tract, reaches peak levels within 1–2 hours, and is excreted primarily through the kidneys. Despite its high effectiveness, irrational use of *ciprofloxacin* has led to increased resistance. The main resistance mechanisms include mutations in the *gyrA* and *parC* genes in the QRDR region of the chromosome, acquisition of PMQR genes such as *qnrS* from plasmids, and overexpression of the AcrAB-TolC efflux pump. Data from the Andalas Health Journal 2022 showed that 38% of *E. coli* isolates from UTI patients in Padang were already resistant to *ciprofloxacin*. Research by Wibisono *et al.* 2020 also found the *qnrS* gene in ESBL-producing *E. coli* from broiler chickens, indicating resistance has spread to livestock. In addition, *ciprofloxacin* residues were detected in hospital wastewater in Surabaya at 0.8–2.3 µg/L, which accelerates the selection of resistant strains in the environment. Side effects of *ciprofloxacin* include nausea, diarrhea, photosensitivity, and the risk of tendinitis/tendon rupture. Therefore, susceptibility testing using the 5µg *ciprofloxacin* disk with the Kirby-Bauer method must be performed before therapy according to CLSI M100-2026 standards to prevent treatment failure and reduce resistance rates.

Keyword : *Ciprofloxacin* , *Fluoroquinolone*, *Escherichia coli*, Antibiotic resistance, *qnrS* gene, Susceptibility testing, Kirby-Bauer.

Telah Direvisi

Tanggal : 3 Juni 2026

Dosen Pembimbing,



Dr. Yos Adi Prakoso, drh., Msc

Penguji,



Dr.drh. Andreas berny Y. M. Vet

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III (D3) di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya , Program Studi Kesehatan Hewan (D3). Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Yos Adi Prakoso,drh.,M.sc . Yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua dosen dan staf di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat berharga selama saya menempuh studi di sini.

Tugas akhir ini membahas tentang "[Skrining Potensi Berbagai Merk Dagang *Ciprofloxacin* Terhadap Isolate *Anterobacter Aerogenes* Asal Air Limbah Pemukiman]" yang merupakan topik yang sangat menarik dan relevan dengan bidang ilmu yang saya pelajari.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini. Tanpa dukungan dan motivasi mereka, saya tidak akan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Akhirnya, saya berharap tugas akhir ini dapat diterima dan memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	I
HALAMAN REVISI.....	II
LEMBAR PERNYATAAN.....	III
RINGKASAN.....	IV
SUMMARY.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL.....	IX
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. tujuan penelitian.....	3
1.4. manfaat penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Resistensi Antibiotik	5
2.2. <i>Ciprofloxacin</i>	5
2.3 mekanisme kerja	6
2.4. Anterobacter	7
III. MATERI DAN METODE	9
3.1. Lokasi dan tempat.....	9
3.2 Alat dan bahan	9

3.3 Variable penelitian	9
3.4 Prosedur penelitian	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1. Hasil	12
4.2. Pembahasan	14
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
5.1. Kesimpulan.....	17
5.2. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN LAMPIRAN	21

DAFTAR TABEL

1. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik <i>Coproploxacin</i>	13
---	----