

# SKRIPSI\_20820054\_MUTIA ISNAENI

*by - -*

---

**Submission date:** 02-May-2024 06:28PM (UTC-0700)

**Submission ID:** 2369373784

**File name:** SKRIPSI\_20820054\_MUTIA\_ISNAENI.docx (2.74M)

**Word count:** 10917

**Character count:** 69548

**IDENTIFIKASI DAN UJI RESISTENSI ANTIBIOTIK  
TETRASIKLIN DAN STREPTOMISIN TERHADAP  
BAKTERI *E.coli* PADA SWAB ANUS KUCING LIAR  
DI SURABAYA TIMUR**

**Mutia Isnaeni**

**1  
ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di wilayah Surabaya timur dan mengetahui adanya resistensi antibiotik tetrasiklin 30 µg dan streptomisin 10 µg pada bakteri *E. coli*. Sampel swab anus pada kucing liar sebanyak 42 sampel yang terdiri dari lima kecamatan di wilayah Surabaya timur yaitu Kecamatan Rungkut, Mulyorejo, Gunung Anyar, Sukolilo dan Gubung. Swab anus kucing liar diambil dan diuji di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Sampel dibawa menggunakan Buffered Peptone Water (BPW). Sampel dilakukan isolasi dan identifikasi menggunakan media MacConkey Agar (MCA). Isolat yang diidentifikasi *E. coli* kemudian dilakukan pewarnaan Gram, uji kimia dan dilakukan uji resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin dengan metode Disk Diffusion Kirby Bauer menggunakan media Mueller Hinton Agar (MHA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 92,86% (39/42) sampel terdapat bakteri *E. coli* dan hasil resistensi antibiotik tetrasiklin sebesar 15,38% (6/39) dan streptomisin sebesar 10,26% (4/39).

**Kata Kunci:** *E. coli*, resistensi, antibiotik, tetrasiklin, streptomisin.

# IDENTIFICATION AND RESISTANCE TESTING OF THE ANTIBIOTICS TETRACYCLINE AND STREPTOMICIN AGAINST *E.coli* BACTERIA ON ANUS SWAB OF WILD CATS IN EAST SURABAYA

Mutia Isnaeni

## **1** **ABSTRACT**

This research aims to determine the presence of *E. coli* bacteria in anal swabs of stray cats in the East Surabaya region and to determine the presence of resistance to the antibiotic tetracycline 30 µg and streptomycin 10 µg in *E. coli* bacteria. There were 42 anal swab samples from wild cats consisting of five sub-districts in the eastern Surabaya region, namely Rungkut, Mulyorejo, Gunung Anyar, Sukolilo and Gubung sub-districts. Anal swabs from stray cats were taken and tested at the Veterinary Public Health Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Wijaya Kusuma University, Surabaya. Samples were brought using Buffered Peptone Water (PW). Samples were isolated and identified using MacConkey Agar (MCA) media. Isolates identified as *E. coli* were then subjected to Gram staining, biochemical tests and resistance tests for tetracycline and streptomycin antibiotics using the Kirby Bauer Disk Diffusion method using Mueller Hinton Agar (MHA) media. The results showed that 92.86% (39/42) of the samples contained *E. coli* bacteria and the resistance to tetracycline antibiotics was 15.38% (6/39) and streptomycin was 10.26% (4/39).

**Keywords:** *E. coli*, resistance, antibiotics, tetracycline, streptomycin.

## <sup>2</sup> I.PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kucing merupakan salah satu hewan berkaki empat yang hidup dekat dengan lingkungan manusia. Populasi kucing terus mengalami kenaikan, diperkirakan terdapat 50.000 lebih kelahiran kucing pada setiap harinya. Frekuensi kelahiran kucing yang tinggi mengakibatkan seperlima dari populasi tersebut dipelihara oleh manusia, sedangkan sisanya hidup secara liar (Madyantari *et al.*, 2016). Kucing liar dapat menjadi kontrol terhadap populasi tikus, dimana tikus merupakan vektor penyebaran penyakit (Putri *et al.*, 2020). Kucing liar mampu hidup nyaman di lingkungan yang kotor dan memiliki kecenderungan untuk mencari makanan tanpa adanya pengawasan, sehingga perilaku tersebut dapat menimbulkan permasalahan kesehatan. Keberadaan kucing liar cukup sering ditemukan di pasar, rumah makan hingga pemukiman penduduk. Kucing liar menggali tanah untuk mengubur feses di sekitar tempat tinggalnya. Feses kucing dapat mengandung beberapa bakteri salah satunya *Eschericia coli* (*E. coli*), akibatnya dapat mencemari atau menyebarkan bakteri *E. coli* ke lingkungan (Agustin dan Ningtyas, 2022).

Antibiotik masih menjadi pengobatan utama yang diberikan terhadap infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E. coli*. Antibiotik yang penggunaannya berlebihan dapat menimbulkan resistensi antibiotik (Yaddi *et al.*, 2020). Penelitian resistensi antibiotik yang dilakukan oleh Gargano *et al.*, (2022) terhadap bakteri *E. coli* yang diisolasi dari feses kucing liar di Palermo, Italia mendapatkan hasil



bahwa resistensi *E. coli* pada antibiotik tetrasiklin sebesar 21% (Gargano *et al.*, 2022). Penelitian lain dilakukan pada kucing di Kota Bogor dimana ditemukan resistensi antibiotik tetrasiklin sebesar 44% (Safika *et al.*, 2020). Adapun penelitian yang dilakukan di Porto, Portugal terhadap kucing dan anjing domestik, mendapatkan hasil resistensi terhadap tetrasiklin sebesar 45,2% sedangkan resistensi terhadap streptomisin sebesar 43,4% (Leite-Martins *et al.*, 2014). Banyak antibiotik yang digunakan pada manusia digunakan juga pada hewan salah satunya kucing (Agustin dan Ningtyas, 2022). Antibiotik tetrasiklin dan streptomisin cukup banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia, dimana negara di kawasan Asia Tenggara menjadi negara dengan penggunaan antibiotik terbesar terutama jenis tetrasiklin dan streptomisin (Diyasti dan Lizarmi, 2021). Antibiotik yang sering digunakan pada kucing contohnya amoksisilin, cephalexine dan cefovecin (Agustin dan Ningtyas, 2022).

Kucing liar tidak memiliki pemilik yang dapat memberikan perawatan ketika sakit seperti kucing yang dipelihara di rumah, hal ini menjadikan pemberian obat-obatan seperti antibiotik ketika sakit tidak dilakukan pada kucing liar. Resistensi yang kemungkinan terjadi pada kucing liar bukan diakibatkan oleh pemberian antibiotik, tetapi oleh faktor lain seperti resistensi silang dari strain *E. coli* resisten yang berada di alam (Nurjanah *et al.*, 2020). Kucing liar berperan sebagai reservoir terhadap penyebaran resistensi antibiotik yang ada di lingkungan, dimana hal tersebut sesuai dengan konsep *One Health*. Penelitian terkait resistensi antibiotik pada kucing liar belum banyak dilakukan khususnya di Kota Surabaya dibandingkan dengan kucing yang dipelihara di rumah. Tingkat

resistensi antibiotik akan selalu berbeda pada keadaan geografi yang beragam (Gargano *et al.*, 2022). Penelitian ini penting untuk dilakukan karena dapat memberikan data terkait tingkat resistensi bakteri *E. coli* yang terjadi pada kucing liar yang ada di perkotaan khususnya Kota Surabaya timur terhadap antibiotik tetrasiklin dan streptomisin.

30

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Surabaya timur?
2. Apakah terdapat resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin terhadap bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Surabaya timur?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui adanya bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Surabaya timur.
2. Mengetahui adanya resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin terhadap bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Surabaya timur.

53

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan membantu memberikan informasi dan wawasan kepada pembaca, mengenai resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin terhadap bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Kota Surabaya timur.

## II. TINJUAN PUSTAKA

### 2.1 Kucing

Kucing (*Felis catus*) merupakan salah satu hewan kesayangan yang keberadaannya dekat dengan lingkungan manusia. Kucing cukup populer dipelihara oleh berbagai kalangan mulai dari masyarakat dengan berbagai latar belakang usia dan perekonomian yang berbeda. Variasi ras kucing cukup banyak, diketahui terdapat 315 ras kucing yang tersebar di dunia salah satunya ras kucing *American Shorthair*, *Ragdoll*, *Bengal*, *Maine Coon*, *Scottish* dan masih banyak lagi (Kusuma *et al.*, 2022). Kucing sudah hidup berdampingan dengan manusia, dimana pemeliharaannya sudah dilakukan oleh manusia terdahulu sejak 6000 tahun sebelum Masehi (Choirunisa *et al.*, 2022).

Perkembangbiakan kucing tergolong tinggi, sehingga keberadaan kucing selalu ditemukan disekitar pemukiman penduduk (Suharto, 2023). Kucing mulai hidup berdampingan membantu pekerjaan manusia, seperti menangkap tikus-tikus yang menjadi hama. Banyak kucing yang saat ini hidupnya dipelihara manusia ataupun kucing yang hidupnya secara liar. Kucing rumah hidup berkelompok dan tidak takut berinteraksi dengan manusia. Kucing liar memiliki kecenderungan untuk hidup sendiri, agresif dan takut dengan keberadaan manusia. Kucing rumahan maupun kucing liar tetap memiliki satu nenek moyang yang sama (Ngitung, 2021).

Kucing merupakan jenis hewan yang bisa dijadikan teman bermain yang menyenangkan oleh manusia, tetapi tidak semua orang menyukai kucing. Kucing juga ternyata dibenci oleh sebagian orang karena berbagai alasan mulai dari bulu

kucing dapat menimbulkan alergi sampai penyebaran penyakit *toxoplasmosis*, walaupun demikian populasi kucing tetap mengalami kenaikan (Yuliarti, 2013). Taksonomi merupakan suatu sistem yang hierarkis untuk mengklasifikasi dan mengidentifikasi suatu makhluk hidup. Kucing <sup>1</sup> termasuk kedalam Kingdom *Animalia*, Filum *Chordata*, Subfilum *Vertebrata*, Kelas *Mamalia*, Ordo *Carnivor*, Famili *Falidae*, Genus *Felis* dan Spesies *Felis Catus* (Suwed dan Napitupulu, 2011).



**Gambar 2.1** Kucing liar (Putri dan Isnawati, 2022)

Anatomi dan fisiologis tubuh pada setiap makhluk hidup sangatlah bervariasi. Kucing termasuk hewan yang memiliki jenis variasi ras yang sangat banyak tersebar di seluruh dunia, hal ini menyebabkan sedikit perbedaan anatomi dan fisiologis pada setiap ras kucing (Ramadhayani dan Lusiana, 2022). Kucing merupakan karnivora sejati yang tentunya memerlukan protein sebagai sumber energi sehingga terdapat perbedaan bentukan anatomi dan fisiologi kucing dengan hewan karnivora lain (Sidik *et al.*, 2013).

### <sup>56</sup> 2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Sistem Pencernaan Kucing

<sup>23</sup> Sistem pencernaan merupakan sistem yang terdiri atas beberapa organ yang memiliki fungsi mencerna makanan secara mekanis dan kimiawi menjadi molekul yang dapat diserap oleh tubuh. Sistem pencernaan mamalia termasuk kucing secara umum terdiri dari mulut, esofagus, lambung, duodenum, ileum, jejunum, colon, sekum sampai anus (Sebastiani dan Fishbeck, 2005). Kucing merupakan hewan karnivora yang memiliki sistem pencernaan yang cukup kompleks. Hewan karnivora cenderung memerlukan pakan energi tinggi (Verbrugghe dan Bakovic, 2013).

Rongga mulut (*cavum oris*) kucing dilapisi oleh membran mukosa dimana terdapat gigi, lidah dan kelenjar saliva. Terdapat struktur langit-langit mulut atau yang disebut <sup>58</sup> palatum durum (langit-langit keras) dan palatum mole (langit-langit lunak) (Pusat Data dan Analisis Tempo, 2019). Gigi kucing terletak di rahang atas dan rahang bawah, dimana strukturnya keras dan terdapat membran yang melapisi gigi yang disebut membran periodontal (Mortazavi dan Baharvand, 2016).

<sup>19</sup> Kucing umumnya memiliki 30 gigi permanen, yang terdiri dari 12 gigi seri, 4 gigi taring, 10 gigi premolar dan 4 gigi geraham. Gigi susu kucing akan tanggal ketika kucing berumur 5 hingga 7 bulan kemudian akan digantikan dengan gigi permanen. Gigi taring dan gigi geraham kucing cenderung berkembang secara sempurna dikarenakan kucing merupakan hewan karnivora yang memerlukan kemampuan menggigit dan mengoyakan makanannya dengan baik (Washington State University, 2013). Lidah kucing memiliki bentuk papila-papila kasar yang berfungsi untuk membantu penggumpalan makanan sebelum

ditelan. Kelenjar saliva memiliki fungsi untuk menjaga mukosa mulut tetap lembab (Sturtz dan Asprea, 2012).

Esophagus merupakan saluran yang menyambungkan faring dan lambung dimana makanan akan melewati esophagus menuju lambung dengan gerakan peristaltik. Lambung merupakan organ berbentuk huruf “J” dimana lambung menjadi tempat penyimpanan makanan sementara setelah makanan ditelan. Kucing memiliki tipe lambung sederhana - glandular dimana terdapat wilayah cardia (*pars cardiac*) yang dekat dengan jantung, fundus (*fundus ventriculi*), badan (*corpus ventriculi*) merupakan bagian terbesar dan pylorus (*pars pylorica*) (Sebastiani dan Fishbeck, 2005).

Usus halus kucing terbagi menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum. Duodenum berdekatan dengan pylorus lambung dan terhubung dengan kandung empedu dan pancreas. Jejunum merupakan bagian terpanjang dari usus halus sedangkan ileum merupakan bagian terpendek. Sekum merupakan saluran buntu yang berhubungan dengan ileum. Kolon terdiri dari kolon ascendens, kolon transversum, kolon descendens dan berakhir di anus (Fossum, 2002).

### 2.1.2 Penyakit Infeksius Pada Kucing

Penyakit yang sering terjadi pada kucing sangat beragam jenisnya, tergantung dari faktor penyebab terjadinya penyakit tersebut. Penyakit infeksius dapat disebabkan oleh agen virus, fungi maupun bakteri (Taruklinggi *et al.*, 2021). Penyakit virus yang paling umum terjadi pada kucing adalah *Feline panleukopenia virus* (FPV). Penyakit ini dapat menyebar melalui kontak langsung dari kucing yang sakit ke kucing yang sehat, dapat pula tertular melalui peralatan

seperti kandang, tempat makan dan minum yang digunakan secara bersamaan ataupun melalui vektor mekanik seperti lalat dan manusia. Gejala klinis FPV adalah muntah, dehidrasi, diare, depresi hingga leukopenia (Hermawan *et al.*, 2023).

Penyakit fungi yang sering menyerang kucing dan juga anjing adalah dermatofitosis, terdapat tiga jenis genus dermatofita yang sering menginfeksi hewan kesayangan diantaranya *Microsporium*, *Trichophyton* dan *Epidermophyton*. Dermatofitosis dapat menyebabkan penebalan atau keratinisasi berlebihan pada bulu dan kuku kucing (Indarjulianto *et al.*, 2017). Kucing sering juga terkena penyakit infeksius yang disebabkan oleh bakteri selain <sup>68</sup> penyakit yang disebabkan oleh virus dan jamur. Salmonellosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* (Murti dan Budayanti, 2017).

Perilaku mengkonsumsi makanan mentah lebih berisiko tinggi tertular bakteri *Salmonella*. Kucing liar memiliki kecenderungan untuk mengkonsumsi makanan mentah lebih tinggi dari kucing rumahan sehingga memiliki potensi yang lebih tinggi juga untuk tertular bakteri *Salmonella* bahkan dapat menularkan manusia yang memiliki kontak dengan hewan yang terinfeksi (Dégi *et al.*, 2021). Bakteri *E. coli* juga termasuk bakteri flora normal yang ada didalam tubuh hewan manusia selain *Salmonella*. Infeksi *E. coli* pada usus <sup>80</sup> dapat menyebabkan diare. Bakteri *E. coli* termasuk bakteri yang keberadaannya sangat mudah ditemukan di lingkungan (Nurjanah *et al.*, 2020).

## 2.2 Bakteri *E. coli*

### 2.2.1 Klasifikasi bakteri *E. coli*

Bakteri digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan susunan dinding selnya, yaitu bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif (Boleng, 2015). Bakteri Gram positif contohnya *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Clostridium* dan masih banyak lagi, sedangkan Gram negatif contohnya *E. coli*, *Salmonella*, *Brucella* dan lain-lain. Bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih sedikit daripada bakteri Gram positif sehingga terjadi perbedaan struktur dari dinding sel bakteri Gram negatif dan positif menyebabkan perbedaan kemampuan dalam menyerap zat warna (Yuliandi *et al.*, 2022).

Bakteri *E. coli* termasuk famili *Enterobacteriaceae*. Klasifikasi bakteri *E. coli* terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan interaksinya dengan sel host yaitu *E. coli* non patogen, *E. coli* patogen saluran pencernaan dan *E. coli* patogen di luar saluran pencernaan (Washington State University, 2013). Bakteri *E. coli* non patogen merupakan bakteri yang normal berada di dalam saluran pencernaan baik hewan maupun manusia (Nurjanah *et al.*, 2020). Berdasarkan faktor virulensinya bakteri *E. coli* patogen dapat dibedakan menjadi enam jenis yaitu Enterotoksigenik *E. coli* (ETEC), Enterohemoragik *E. coli* (EHEC), Enteroagregatif *E. coli* (EAEC), Enteroinvasif *E. coli* (EIEC), Enteropatogenik *E. coli* (EPEC), dan Difusi Adheren *E. coli* (DAEC) (Washington State University, 2013). Jenis *E. coli* EPEC paling banyak menimbulkan gejala diare pada kucing selain ETEK, EHEC dan EIEC yang dapat menyerang kucing. EPEC dan EHEC dapat ditemukan pada kucing yang sehat (Oh *et al.*, 2021). Penelitian retrospektif



tahun 2016-2019 untuk mengetahui etiologi diare pada kucing menunjukkan bahwa 8,66% kasus diare pada kucing disebabkan oleh bakteri *E. coli* (Oh *et al.*, 2021).

### 2.2.2 Morfologi dan Sifat Biokimia Bakteri *E. coli*

Bakteri *E. coli* memiliki bentuk batang, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora. Bakteri *E. coli* dapat tumbuh pada lingkungan dengan tingkat asam yang tinggi didalam tubuh, namun beberapa strain dari *E. coli* non patogen umumnya bersifat tidak tahan asam. Selain hidup di dalam tubuh hewan dan manusia bakteri, *E. coli* juga dapat tumbuh di lingkungan melalui cemaran feces individu yang terinfeksi *E. coli* (Agustin dan Ningtyas, 2022). Bakteri *E. coli* umumnya memiliki habitat di saluran pencernaan mamalia, tetapi *E. coli* dapat berpindah dari saluran pencernaan melalui feces yang mencemari lingkungan baik feces hewan atau manusia keduanya dapat mencemari lingkungan dan menyebarkan bakteri *E. coli* (Martani *et al.*, 2022).

Bakteri *E. coli* juga digunakan sebagai indikator kualitas air minum, dimana keberadaan *E. coli* pada air minum menandakan kualitas air yang telah tercemari oleh feces sehingga memungkinkan keberadaan *E. coli* dan bahkan bakteri patogen lainnya. Bakteri *E. coli* memiliki kemampuan untuk dapat memfermentasi asam contohnya laktosa, glukosa dan sukrosa. Bakteri *E. coli* juga tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya (Khakim dan Rini, 2018). Sebagian kecil bakteri memiliki kemampuan untuk membentuk indol sedangkan diketahui *E. coli* memiliki kemampuan untuk membentuk indol (Ummamie *et al.*, 2017).

## 2.3 Isolasi dan Identifikasi Bakteri *E. coli*

### 2.3.1 Isolasi Bakteri *E. coli*

Bakteri memiliki sifat dan ciri yang berbeda-beda sehingga dalam melakukan isolasi dan identifikasi bakteri disesuaikan dengan jenis bakteri tersebut (Suprapti *et al.*, 2020). Isolasi bakteri merupakan proses yang dilakukan untuk mendapatkan kultur bakteri murni dengan memindahkan bakteri dari sumber isolat tertentu ke dalam media pertumbuhan bakteri. Kultur murni yang didapatkan merupakan hasil dari pembelahan satu sel tunggal bakteri. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui sifat dan ciri bakteri yang tumbuh pada media isolasi (Nugraha dan Mikdarullah, 2017).

Media pertumbuhan bakteri dibuat untuk memberikan lingkungan yang mendukung pertumbuhan koloni bakteri. *E. coli* yang ditumbuhi pada media EMBA akan berwarna hijau metalik, mengkilap berbentuk bulat, cembung, halus dan memiliki pinggiran yang rata (Ummamie *et al.*, 2017). Koloni bakteri *E. coli* pada media MCA akan tumbuh dengan warna merah muda karena kemampuan *E. coli* sebagai bakteri Gram negatif memfermentasi laktosa yang mengakibatkan perubahan pH media menjadi 6,8 (Nugraha dan Mikdarullah, 2017). MCA mengandung garam empedu dan kristal violet untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif sehingga media MCA dapat menumbuhkan kelompok bakteri Gram negatif. Media MCA juga mengandung *neutral red* sebagai pH indikator fermentasi laktosa (Markey *et al.*, 2013).

Bakteri *Klebsiella* sp. akan berwarna merah muda karena dapat memfermentasi laktosa dan tampak mukoid (berlendir) pada media MCA. Koloni

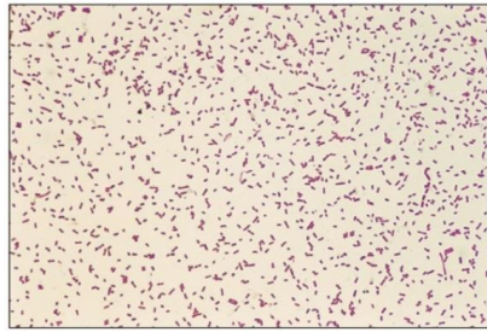
bakteri *Proteus* sp. tidak berwarna pada media MCA (Darna *et al.*, 2018). Media pertumbuhan bakteri dibuat dengan memperhatikan beberapa aspek seperti, penimbangan dan pelarutan media, memeriksa pH media, sterilisasi media, penambahan bahan-bahan yang tidak tahan panas, proses penuangan media, pelabelan media, penyimpanan media hingga pengujian media jadi (Suprapti *et al.*, 2020).

Pembuatan media dilakukan dengan takaran yang sesuai petunjuk yang tertera dalam kemasan bahan baku media. Pelarutan dilakukan dengan menghomogenkan media bersamaan dengan penambahan akuades dengan volume ideal tidak boleh melebihi dua liter dalam satu wadah. Tujuan dari pemanasan media adalah <sup>24</sup> untuk melarutkan zat-zat dalam media, pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penguapan, <sup>24</sup> denaturasi protein, karamelisasi karbohidrat dan inaktivasi zat-zat gizi (Suprapti *et al.*, 2020). Sterilisasi bisa dilakukan dengan menggunakan autoklaf atau tanpa autoklaf, jika diperlukan penambahan bahan-bahan yang tidak tahan panas seperti darah dapat dilakukan pada suhu media 50°C. Penuangan media dilakukan ditempat yang cukup terang dan bebas dari lalu lalang agar meminimalisir terjadinya kontaminasi. Penulisan label pada media dapat dilakukan dengan pemberian tanggal kadaluarsa (Aulia *et al.*, 2015).

### **2.3.2 Uji Mikroskopis Bakteri *E. coli***

Mikroskop digunakan untuk melihat morfologi sel bakteri, sebelum melakukan pemeriksaan menggunakan mikroskop diperlukannya pewarnaan terhadap koloni bakteri *E. coli*. Pewarnaan Gram dilakukan untuk dapat

membedakan kelompok bakteri Gram negatif dan positif (Ummamie *et al.*, 2017). Zat warna yang umumnya digunakan dalam pewarnaan Gram adalah *methylene blue*, *safranin* dan *carbol fuhsin*. Bakteri Gram negatif akan tampak berwarna merah oleh safranin karena dinding sel bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis hanya terdiri dari satu atau beberapa lapisan saja (Hamidah *et al.*, 2019).



**Gambar 2.2** Bakteri *E. coli* pembesaran 1000× (Markey *et al.*, 2013)

Dinding sel bakteri akan kehilangan zat warna kristal violet setelah dilunturkan oleh alkohol dan memunculkan warna merah karena pemberian zat warna terakhir yaitu safranin (Tivani *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan untuk melihat gambaran mikroskopis bakteri *E. coli* menunjukkan bakteri berbentuk basil dan terwarnai merah (Khakim dan Rini, 2018). Kelebihan dari pewarnaan Gram adalah prosesnya yang cepat, murah dan mudah dilakukan. Kekurangan dari pewarnaan Gram adalah ketika terjadi perubahan pada kondisi morfologi bakteri akibat pemberian antibiotik dapat mengganggu interpretasi hasil dari pemeriksaan mikroskop sehingga disarankan untuk melakukan pemeriksaan

lebih lanjut dengan uji biokimia untuk dapat mengidentifikasi bakteri (Bulele *et al.*, 2019).

### 2.3.3 Uji Biokimia Bakteri *E. coli*

Bakteri memiliki kemampuan yang unik dan bervariasi dalam melakukan aktivitas biokimianya (Ethica, 2018). Uji biokimia merupakan uji lanjutan <sup>1</sup> untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mereaksikan suatu senyawa kimia sehingga menghasilkan senyawa lain yang berkaitan dengan sifat bakteri tertentu. Penambahan indikator pada pengujian biokimia ditujukan untuk mendeteksi fermentasi karbohidrat tertentu sehingga efektif dilakukan untuk melakukan pengidentifikasian jenis bakteri (Suprapti *et al.*, 2020). Prinsip kerja pengujian biokimia adalah dengan melihat karakter dari metabolisme bakteri, setiap bakteri itu unik sehingga akan memunculkan hasil pengujian yang berbeda pula. Pengujian yang digunakan adalah <sup>1</sup> Triple Sugar Iron Agar (TSIA), Simons Citrate Agar (SCA), urease, Sulfide Indol Motility (SIM), Methyl Red (MR) dan Voges Proskauer (VP) (Ummamie *et al.*, 2017).

Media TSIA digunakan untuk mengetahui bakteri yang dapat memfermentasi gula. Media ini berwarna merah dan mempunyai bentuk *butt* (bawah) dan *slant* (miring). Koloni bakteri akan tumbuh pada bagian *slant* (Khakim dan Rini, 2018). Media TSIA mengandung 1% konsentrasi laktosa dan sukrosa dibagian *slant* dan 0,1% konsentrasi glukosa, terdapat juga *phenol red* yang bertujuan untuk mendeteksi asam dan fermentasi karbohidrat sebagai pH indikator yang akan memunculkan perubahan warna merah menjadi kuning (Prescott, 2002).



**Gambar 2.3** Interpretasi hasil pada media TSIA (Markey *et al.*, 2013)

Interpretasi hasil pengujian TSIA yaitu, jika *butt* berwarna kuning dan *slant* berwarna merah maka reaksi menjadi *Alkali/Acid* (Al/Ac). Warna merah pada media menandakan keadaan basa sedangkan kuning menandakan keadaan asam artinya bakteri hanya dapat memfermentasi glukosa. TSIA dalam keadaan reaksi *Acid/Acid* (Ac/Ac) artinya *butt* dan *slant* akan berwarna kuning bakteri dapat memfermentasi semua jenis karbohidrat dan keadaan *Alkali/Alkali* (Al/Al) artinya bakteri tidak memfermentasi semua jenis karbohidrat *butt* dan *slant* berwarna merah (Markey *et al.*, 2013). Media TSIA dapat melihat kemampuan bakteri dalam membentuk gas ditandai dengan terdapatnya ruang di dalam media TSIA dan bakteri membentuk H<sub>2</sub>S ditandai dengan perubahan media menjadi hitam (Apriyanthi *et al.*, 2022).

Uji SCA digunakan untuk mengetahui kemampuan dari suatu bakteri dalam menggunakan sitrat, dimana sitrat akan diubah menjadi asam piruvat dan CO<sub>2</sub>. Media SCA mengandung natrium sitrat, NH<sub>4</sub> dan *Brom Tymol Blue* (BTB) sebagai indikator, dimana jika bakteri menggunakan sitrat media akan bersifat basa dan merubah warna media yang semulanya hijau menjadi biru. Media SCA

dibuat miring dimana dalam memanfaatkan sitrat menjadi sumber karbon memerlukan O<sub>2</sub> sehingga ketika bakteri mengoksidasi sitrat akan dikeluarkan bersama dengan CO<sub>2</sub> (Prescott, 2002).

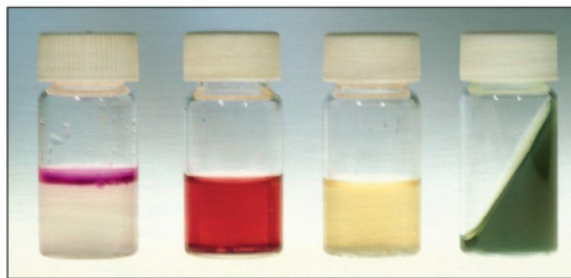
Pengujian urease digunakan untuk membedakan bakteri berdasarkan kemampuan dalam menguraikan urea menjadi amonia. Media urease berisi *pheno red* sebagai indikator. Hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna media menjadi merah muda sedangkan hasil negatif tidak terjadinya perubahan pada media (Puspita *et al.*, 2020).

Media SIM mengandung pepton, natrium tiosulfat dan Fe(NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub> F yang digunakan untuk pengujian indol, dimana indol terbentuk karena adanya enzim triptophanase sehingga bakteri dapat mengoksidasi asam amino triptophan membentuk indol. Reagen SIM adalah *Kovach*, ketika ditambahkan pada media SIM pembentukan indol ditandai dengan adanya bentukan cincin merah pada media. SIM juga digunakan untuk mengetahui adanya motilitas bakteri dan pembentukan H<sub>2</sub>S bakteri (Rifai, 2021).

Uji MR digunakan untuk mengetahui adanya fermentasi asam campuran sedangkan VP digunakan untuk mengetahui pembentukan asetoin dari fermentasi glukosa dimana kedua media mengandung *pepton glukosa phosphat*. Reagen yang ditambahkan pada media MR adalah *methyl red* 1%, dimana hasil positif ditandai dengan perubahan media menjadi warna merah sedangkan hasil negatif tidak ditemukannya perubahan warna pada media MR. Pada media VP reagen yang ditambahkan adalah  $\alpha$ -naphthol 5% dan KOH 40%, hasil positif ditandai dengan

dengan terjadinya perubahan media menjadi merah sedangkan negatif tidak terjadi perubahan warna (Prescott, 2002).

Bakteri yang bisa ditemukan pada usus diantaranya golongan *Enterobacteriaceae* contohnya *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Salmonella*, *Proteus* dan lain sebagainya (Sujaya, 2017). Bakteri *E. coli* akan menunjukkan hasil Ac/Ac dan membentuk gas pada media TSIA, tidak terjadi perubahan warna pada SCA, dapat membentuk indol dan motil, hasil uji MR didapat positif sedangkan VP hasil negatif (Khoiriyah *et al.*, 2022). Bakteri *E. coli* tidak dapat menggunakan urease sebagai sumber karbon (Puspita *et al.*, 2020).



**Gambar 2.4** Hasil Uji IMViC *E. coli*: Indol (+), MR (+), VP (-), Citrate (-) (Markey *et al.*, 2013)

Bakteri *Klebsiella pneumoniae* akan menunjukkan hasil TSIA berupa Ac/Ac dan membentuk gas. Bakteri *Klebsiella pneumoniae* tidak memiliki kemampuan untuk membentuk indol dan H<sub>2</sub>S. Pada pengujian Urease akan menunjukkan hasil positif, SCA positif, hasil uji MR negatif dan VP positif (Bolla *et al.*, 2021). Bakteri *Enterobacter aerogenes* menunjukkan hasil positif Ac/Ac pada media TSIA, dapat membentuk gas dan tidak dapat membentuk H<sub>2</sub>S. Pada media SIM *Enterobacter aerogenes* motil dan tidak dapat membentuk indol



sedangkan pada SCA didapatkan hasil positif (Krisnawati *et al.*, 2022). Pada media MR menunjukkan hasil negatif dan VP positif sedangkan urease menunjukkan hasil negatif (Markey *et al.*, 2013).

Bakteri *Salmonella* pada media TSIA dapat membentuk gas H<sub>2</sub>S pada *butt* dan bersifat basa pada bagian *slant*. Hasil uji positif pada SCA kemudian positif pada MR dan negatif pada VP. *Salmonella* tidak dapat membentuk indol dan motil positif (Mukhtaruddin *et al.*, 2018). Bakteri *Salmonella* memiliki hasil uji negatif pada urease (Rahayu *et al.*, 2021).

Bakteri *Proteus vulgaris* memiliki hasil *acid* (asam) pada *butt* tetapi untuk *slant* dapat menghasilkan hasil *acid* atau *alkaline* (basa) karena *Proteus vulgaris* tidak dapat memfermentasi laktosa dan dapat memfermentasi sukrosa, hasil positif pada H<sub>2</sub>S dan gas. Bakteri *Proteus vulgaris* memiliki hasil positif pada pengujian urease (Markey *et al.*, 2013). *Proteus vulgaris* dapat menggunakan sitrat, motil dan dapat membentuk indol. Pada pengujian MR didapatkan hasil positif sedangkan VP negatif (Japari, 2020).

#### 2.4 Penggunaan Antibiotik

Penggunaan antibiotik masih menjadi pilihan utama terhadap pengobatan penyakit infeksius yang disebabkan oleh bakteri (Yaddi *et al.*, 2020). Antibiotik merupakan senyawa yang dihasilkan dari organisme hidup, termasuk turunan senyawa dan struktur analognya yang dibuat secara sintetik (Suharyani *et al.*, 2022). Penggunaan antibiotik harus dilakukan dengan rasional, tepat dan aman sehingga dapat mendukung proses kesembuhan. Pengobatan dengan menggunakan antibiotik jika tidak dilakukan dengan tepat dapat menyebabkan

kebalnya mikroorganisme terhadap antibiotik, menimbulkan efek samping obat hingga kematian pasien (Pratiwi, 2017). Penggunaan antibiotik yang terlalu sering dengan <sup>65</sup> dosis berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya resistensi antibiotik. Antibiotik tetrasiklin dan streptomisin tergolong antibiotik dengan penggunaan yang cukup banyak di Asia Tenggara (Diyasti dan Lizarmi, 2021).

#### <sup>6</sup> 2.4.1 Antibiotik Tetrasiklin

Tetrasiklin merupakan antibiotik golongan tetrasiklin yang bekerja dengan berikatan secara spesifik pada ribosom bakteri (Soleha, 2015). Tetrasiklin ditemukan pada tahun 1940-an dan bekerja efektif untuk bakteri Gram negatif dan Gram positif (Grossman, 2016). Antibiotik tetrasiklin termasuk antibiotik yang banyak beredar di masyarakat (Nurjanah *et al.*, 2020).

Antibiotik tetrasiklin memiliki spektrum luas yang bekerja dengan menghambat sintesis protein. Cara kerja dari antibiotik tetrasiklin adalah dengan menghalangi pembentukan asam amino baru bakteri pada rantai peptida yang sedang terbentuk. Tetrasiklin merupakan antibiotik bakteriostatik yang mampu diabsorpsi sebanyak 30-80% pada saluran pencernaan dimana sebagian besar diabsorpsi di lambung dan usus halus (Putri *et al.*, 2015).

#### 2.4.2 Antibiotik Streptomisin

Streptomisin merupakan antibiotik yang termasuk golongan aminoglikosida dengan mekanisme kerja bersifat bakterisidal yang dapat membunuh bakteri. Antibiotik streptomisin dapat dijadikan sebagai pilihan pengobatan untuk infeksi *E. coli* (Mustika *et al.*, 2015). Streptomisin banyak

digunakan sebagai pestisida yang dijual secara komersial. Mekanisme kerja streptomisin yaitu dengan menghambat sintesis protein bakteri dengan berikatan pada unit ribosom 30S, dimana streptomisin dapat dihasilkan dari fermentasi substrat seperti tebu, bagas, kulit jeruk dan kulit nanas. Streptomisin banyak bekerja pada bakteri Gram negatif dan beberapa bakteri Gram positif (Putri *et al.*, 2015).

Streptomisin mempunyai satu molekul gula amino yang merupakan pembeda dari antibiotik lain pada golongan aminoglikosida. Semua antibiotik golongan aminoglikosida mengandung molekul gula amino dengan ikatan *glycoside* (Indijah dan Fajri, 2016). Kejadian resistensi terhadap antibiotik streptomisin cukup banyak terjadi pada bakteri *E. coli*. Resistensi terhadap streptomisin sebesar 75% ditemukan pada bakteri *E. coli* yang diisolasi dari swab feses ayam broiler di kota Bogor (Masruroh *et al.*, 2016) Resistensi streptomisin juga ditemukan pada isolat swab feses sapi di Bali sebesar 20% (Mustika *et al.*, 2015).

### **2.5 Mekanisme Resistensi Antibiotik Terhadap *E. coli***

Resistensi adalah mekanisme adaptasi paparan antibiotik yang menyebabkan suatu bakteri kebal terhadap satu atau lebih jenis antibiotik (Khoerunnisa *et al.*, 2022). Resistensi antibiotik diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu resistensi alami dan didapat (Sukertiasih *et al.*, 2021). Resistensi alami merupakan resistensi yang terjadi karena sifat dari antibiotik yang kurang atau tidak aktif melawan suatu bakteri dan bersifat diturunkan. Resistensi alami memiliki kecenderungan untuk dapat diprediksi, sehingga pemberian antibiotik

dipilih dengan cara kerja yang berbeda. Resistensi dapatan (*acquired*) merupakan kondisi bakteri semulanya sensitif terhadap antibiotik kemudian menjadi resisten, disebabkan mutasi pada kromosom DNA bakteri atau terdapat materi genetik baru spesifik yang menghambat mekanisme kerja antibiotik (Pratiwi, 2017).

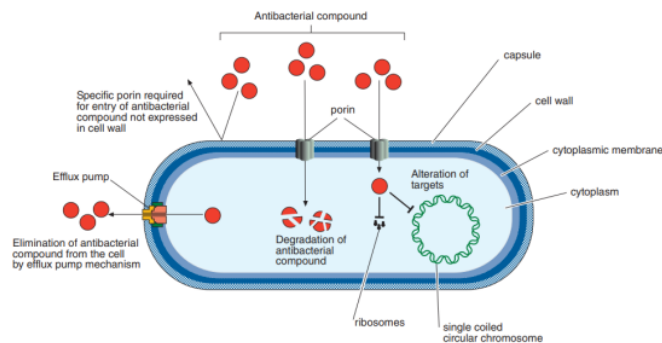
Resistensi dapatan terjadi karena adanya gen resistensi. Gen resistensi bakteri dapat diperoleh dengan cara transfer gen dimana mutasi DNA dapat diturunkan secara vertikal ke generasi berikutnya. Transfer gen dapat terjadi secara horizontal dengan pertukaran gen antar sel-sel bakteri yang berdekatan (Riasari *et al.*, 2020). Transfer gen secara horizontal dapat dibagi menjadi tiga cara yaitu secara Konjugasi, transduksi dan transformasi (Michaelis dan Grohmann, 2023). Konjugasi yaitu resistensi yang disebabkan oleh plasmid yang memindahkan informasi genetik bereplikasi dalam sel inang dan ditransfer ke sel bakteri lain. Transduksi merupakan perpindahan informasi genetik oleh virus yang menginfeksi bakteri (bakteriofag) (Pratiwi, 2017). Transformasi merupakan proses masuknya DNA kedalam sel bakteri (Rotinsulu *et al.*, 2019).

Resistensi silang merupakan resistensi yang terjadi terhadap antibiotik yang belum pernah dipaparkan sebelumnya (Pratiwi, 2017). Resistensi silang disebabkan oleh mekanisme molekuler tunggal. Paparan antibiotik yang terdapat pada lingkungan misalnya air limbah, lingkungan pertanian sampai peternakan berkontribusi terhadap peningkatan kemungkinan kejadian resistensi silang (Colclough *et al.*, 2019). Gen resistensi antibiotik golongan tetrasiklin yang paling banyak ditemukan diantaranya gen *tet(A)*, *tet(B)*, *tet(C)*, *tet(D)* dan *tet(G)* (Jahantigh *et al.*, 2020) sedangkan untuk golongan aminoglikosida diantaranya

gen <sup>63</sup> *arm(A)*, *rmt(B1)*, *rmt(B2)*, *rmt(B2)*, *rmt(C)*, *rmt(D)*, *rmt(D2)*, *rmt(E)*, *rmt(F)*, *rmt(G)* dan *rmt(H)* (Krause *et al.*, 2016).

Mekanisme resistensi antibiotik tetrasiklin terhadap bakteri disebabkan karena antibiotik tidak diangkut secara aktif ke dalam sel atau terlalu cepat meninggalkan sel, sehingga tidak tercapai konsentrasi yang tepat untuk mencapai ribosom bakteri (Martani *et al.*, 2022). Bakteri resisten mampu memproduksi pompa protein yang dapat memompa tetrasiklin keluar dari sel bakteri. Inaktivasi enzim menyebabkan perubahan situs target dari bakteri resisten. Mekanisme ini dikontrol oleh plasmid dikarenakan didalam plasmid terdapat gen pengkode resistensi antibiotik sehingga gen resisten <sup>43</sup> dapat berpindah dari satu sel ke sel lain melalui transfer gen (Grossman, 2016).

Antibiotik golongan aminoglikosida merupakan antibiotik yang memiliki struktur gula amino sedangkan streptomisin memiliki struktur yang hanya terdiri dari satu molekul gula amino. Mekanisme resistensi antibiotik golongan aminoglikosida sangat beragam, salah satunya yaitu bakteri resisten mampu yang memproduksi enzim yang dapat menginaktivasi antibiotik. Resistensi dapat terjadi ketika antibiotik tidak dapat masuk kedalam sel bakteri dikarenakan mutasi yang menyebabkan hilangnya protein porin dan protein transport. Protein porin dan protein transport berperan dalam proses penetrasi antibiotik. Mekanisme resistensi aminoglikosida dapat terjadi ketika rendahnya afinitas ribosom SU 30S (Indijah dan Fajri, 2016).



**Gambar 2.5** Mekanisme resistensi antibiotik (Markey *et al.*, 2013)

## 2.6 Uji Resistensi Antibiotik

Menurut Muntasir *et al.*, (2022) terdapat banyak penelitian yang memaparkan bahwa 40-60% antibiotik penggunaannya tidak tepat. Antibiotik digunakan tidak berdasarkan indikasinya dapat memicu risiko resistensi. Menurut Pratiwi (2017) resistensi bisa saja terjadi karena satu dan beberapa mekanisme, sehingga penggunaan antibiotik ditujukan bukan untuk mengobati, tetapi mengontrol populasi dari bakteri tersebut di dalam tubuh individu sakit. Resistensi antibiotik dapat berkembang melalui paparan antibiotik yang berkelanjutan. Semakin tinggi frekuensi kebutuhan antibiotik semakin besar pula risiko perkembangan resistensi antibiotik. Kajian resistensi antibiotik sangat penting untuk pada hewan, terutama hewan kesayangan seperti kucing yang hidup berdampingan dengan manusia (Yaddi *et al.*, 2020).

Pengujian terhadap resistensi antibiotik dapat dihitung dengan uji resistensi antibiotik menggunakan metode difusi cakram (*Disk Diffusion Kirby-Bauer*) dengan **5** Kadar Hambat Minimal (KHM) atau *Minimum Inhibitory*

**Concentration (MIC)** sebagai satuan **dari** resistansi. **Metode difusi cakram** merupakan metode yang paling banyak dilakukan di laboratorium mikrobiologi, metode ini sangat bergantung terhadap kelarutan bahan antibiotik terhadap air. **Media yang digunakan pada pengujian resistensi antibiotik adalah media Mueller Hinton Agar (MHA)** (Suprapti *et al.*, 2020). Antibiotik akan terdifusi ke dalam media yang berisi agen mikroba dan akan menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme tersebut yang ditandai timbulnya zona bening pada permukaan media di sekeliling cakram (Idroes *et al.*, 2019).

Kelebihan dari metode ini adalah selain proses pengujiannya yang sederhana metode difusi cakram mampu untuk pengujian sejumlah besar mikroba dan biaya yang dikeluarkan cenderung lebih murah dan mudah dalam menginterpretasikan hasil pengujian. Metode difusi cakram bisa digunakan untuk membedakan efek bakterisidal maupun bakteriostatik (Idroes *et al.*, 2019).

**Tabel 2.1 Standar Interpretasi Diameter Zona Hambat Difusi (CLSI, 2022)**

ANTIBIOTIK	STANDAR INTERPRETASI ZONA HAMBAT		
	S	I	R
Tetrasiklin 30 µg	≥ 15 mm	12-14 mm	≤ 11 mm
Streptomisin 10 µg	≥ 15 mm	12-14 mm	≤ 11 mm

Keterangan: S= Sensitive; I= Intermediet; R= Resisten; mm= milimeter; µg= mikrogram

## 2.7 Gambaran Perilaku Masyarakat Kota Surabaya terhadap Kucing Liar

Surabaya merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Jawa Timur. Kota Surabaya memiliki 31 kecamatan dengan 154 kelurahan. Laju pertumbuhan penduduk Kota Surabaya pada tahun 2022 mencapai 0,45% dengan jumlah penduduk sebanyak 2,88 juta jiwa. Surabaya menduduki posisi kedua kota metropolitan setelah Kota Jakarta. Pembagian wilayah Surabaya terdiri dari lima

bagian yaitu, Surabaya pusat, timur, barat, utara dan selatan. Surabaya timur  
terdiri dari tujuh kecamatan yaitu Gubeng, Gunung Anyar, Sukolilo, Tambaksari,  
Mulyorejo, Rungkut dan Tenggilis Mejoyo (BPS, 2023).

Masyarakat Kota Surabaya terbiasa hidup berdekatan dengan kucing, baik kucing yang sengaja dipelihara ataupun kucing yang hidup secara liar. Penelitian yang dilakukan terkait perlakuan masyarakat Kota Surabaya di Kecamatan Mulyorejo salah satu kecamatan yang terletak di Surabaya timur terhadap kucing dimana masyarakat cukup sering berinteraksi dengan kucing seperti menggendong kucing, menyentuh kucing, memberi makan kucing, mengabaikan kucing dan mengusir kucing. Keberadaan kucing liar sangat mudah ditemukan di sekitar pemukiman penduduk Surabaya. Cukup banyak masyarakat Surabaya yang menyukai kucing meskipun tidak memelihara kucing, terdapat 40% masyarakat Surabaya menyukai kucing tetapi tidak memelihara kucing (Agustin dan Mukono, 2015).



## 2 III. MATERI DAN METODE

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di **Laboratorium** Kesehatan Masyarakat Veteriner Universitas Wijaya Kusuma Surabaya selama bulan Mei-Juli tahun 2023. Pengambilan sampel swab anus kucing liar dilakukan di Kota Surabaya bagian **1 timur**.

### 3.2 Materi Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Gloves, tabung reaksi, *cotton swab sterile*, kapas, kertas label, alat tulis, karet gelang, plastik es, *cool box*, *ice gel*, inkubator, vortex, bunsen, korek api, *object glass*, penjepit kayu, rak pewarnaan, mikroskop, rak tabung reaksi, ose bulat, ose runcing, tisu, autoklaf, kulkas, pinset, cawan petri, erlenmeyer 250 ml, kompor listrik, serbet, timbangan, gunting, panci, aluminium foil, spuit dan jangka sorong.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

Media *Buffered Pepton Water* (BPW) sebagai media *enrichment*, media pertumbuhan bakteri MCA (HIMEDIA MH081®). **5 Bahan pewarnaan Gram** yaitu **kristal violet 2%**, **lugol**, **alkohol 96%**, **safranin 0,2%**, oil emersi, NaCl fisiologi. Media uji biokimia TSIA (HIMEDIA M021®), SCA (HIMEDIA M099®), Urease (HIMEDIA M112®), SIM (HIMEDIA M181®), MR-VP (HIMEDIA M070®). Reagent uji biokimia kovacs, larutan KOH 40%, larutan  $\alpha$ -naphthol 5%, larutan methyl red 1%. Media Uji Resistensi MHA (HIMEDIA M173®), aquades

steril, *McFarland 0.5*, antibiotik tetrasiklin 30 µg (OXOID®) dan streptomisin 10 µg (OXOID®).

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan sampel swab anus kucing liar. Menurut Ramdhan, penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dilakukan dengan menggambarkan suatu hasil dari penelitian dengan tujuan untuk memberikan deskripsi dan memaparkan validasi data berdasarkan fakta dari hasil penelitian (Ramdhan, 2021).

#### 3.3.2 Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Surabaya Timur. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan media *enrichment* BPW berjumlah 42 sampel. Pedoman penentuan jumlah sampel adalah sebaiknya berjumlah kisaran 30 s/d 500 sampel, sehingga penelitian ini sudah sesuai dan dapat mewakili populasi dari sampel penelitian (Sugiyono, 2011).

Tabel 3.1 Distribusi pengambilan sampel

No	Tempat	Jumlah Sampel
1	Kec. Rungkut	10
2	Kec. Mulyorejo	10
3	Kec. Gunung Anyar	10
4	Kec. Sukolilo	8
5	Kec. Gubeng	4
Total		42

### 29 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Simple Random Sample* dimana setiap unit memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Pengambilan sampel swab anus kucing liar mengabaikan jenis kelamin, usia dan status kesehatan kucing. Sampel yang digunakan mewakili beberapa tempat seperti kucing liar yang ada di pasar hingga lingkungan sekitar pemukiman warga di beberapa kecamatan Surabaya timur. Adapun alasan untuk menggunakan pengambilan sampel dengan teknik *Simple Random Sample* adalah terbatasnya pengetahuan terkait total populasi kucing liar secara pasti, sehingga teknik ini menjadi salah satu cara yang paling efisien yang dapat mewakili populasi kucing liar.

## 5 3.4 Prosedur Penelitian

### 3.4.1 Persiapan Penelitian dan Pembuatan Media

Peralatan yang digunakan untuk penelitian akan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan alkohol dan autoklaf sebelum melakukan penelitian. Prinsip aseptik selama pengujian di laboratorium sangat penting untuk dilakukan, sehingga sebelum memulai pengujian meja penelitian akan disemprot dengan alkohol agar meminimalisir kontaminasi. Setiap orang yang terlibat di dalam laboratorium mengutamakan keselamatan dan keamanan kerja, seperti tetap menggunakan jas lab, masker dan gloves (Susanti *et al.*, 2021).

Pembuatan media BPW, MCA, media uji biokimia dan media MHA sebagai media uji resistensi pada dasarnya memiliki mekanisme pembuatan yang cukup sama. Bahan baku pembuatan media ditimbang sesuai takaran yang tertera

di dalam kemasan lalu ditambahkan larutan aquades steril sebanyak 1.000 ml kemudian homogenkan di dalam erlenmeyer, setelah itu lakukan pemanasan dengan merebus media hingga benar-benar larut. Sterilisasi media sesuai petunjuk dalam kemasan bahan baku yaitu dengan autoklaf <sup>27</sup> 121°C selama 30 menit. Penuangan media ke dalam cawan petri steril dilakukan di dekat api bunsen agar meminimalisir kontaminasi (Suprapti *et al.*, 2020). Setelah dingin atau padat media kemudian di inkubasi selama 18-24 jam. Media disimpan di dalam kulkas steril.

### 3.4.2 Preparasi Sampel

Kucing liar dilakukan swab pada bagian anus menggunakan *cotton swab sterile* kemudian dimasukkan ke dalam media BPW. <sup>6</sup> Sampel kemudian dibawa menggunakan *cool box* menuju laboratorium lalu dihomogenkan menggunakan vortex.

### <sup>3</sup> 3.4.3 Isolasi Bakteri *E. coli*

Isolasi bakteri dari swab anus kucing liar akan ditumbuhkan pada media MCA. Penggoresan <sup>54</sup> menggunakan ose bulat steril, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam (Yaddi *et al.*, 2020). Pemurnian dilakukan sebanyak 2-3 kali. Pertumbuhan bakteri *E. coli* <sup>77</sup> ditandai dengan koloni berwarna merah muda yang menandakan kemampuan bakteri *E. coli* memfermentasi laktosa (Khoiriyah *et al.*, 2022).

### 3.4.4 Pemeriksaan Mikroskop

Koloni bakteri dan akuades dihomogenkan membentuk lingkaran dari dalam ke luar. Preparat kemudian difiksasi di atas api bunsen lalu diwarnai dengan kristal violet selama kurang lebih satu menit lalu cuci dengan air mengalir, setelah itu tambahkan lugol dan diamkan selama satu menit lalu cuci preparat dengan air. Tambahkan alkohol 96% diamkan selama 15-30 detik dan cuci dengan air mengalir kemudian beri pewarna safranin selama satu menit lalu cuci dan keringkan menggunakan kertas saring atau tisu (Sapitri dan Afrinasari, 2019). Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan pembesaran 1000× pada preparat pewarnaan yang telah ditetesi *oil emersi* (Ummamie *et al.*, 2017).

### 3.4.5 Uji Biokimia

#### 3.4.5.1 Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Uji TSIA digunakan untuk mengetahui adanya fermentasi beberapa jenis gula yaitu glukosa, laktosa dan sukrosa menjadi asam dengan membentuk gas atau bahkan tanpa membentuk gas. Uji TSIA dilakukan dengan cara biakan bakteri diinokulasikan secara aseptik pada media TSIA, lalu diinkubasi selama 37°C selama 18-24 (Aulia *et al.*, 2015). Koloni bakteri pada media MCA diambil menggunakan ose runcing. Inokulasi dilakukan dengan cara menusuk permukaan butt media TSIA dan menggoreskan membentuk zig-zag pada bagian slant (Prescott, 2002).

Indikator yang dipakai dalam pengujian TSIA adalah *phenol red* sehingga munculnya warna merah pada media mengindikasikan reaksi basa sedangkan warna kuning menunjukkan reaksi asam (Maisarah, 2022). Pengujian TSIA dilakukan

pada media tabung dengan bagian *slant* atau miring menggambarkan fermentasi terhadap laktosa dan sukrosa, sedangkan bagian *butt* atau dasar tabung mencerminkan fermentasi terhadap glukosa. Terdapat gas dicirikan dengan pembentukan rongga disekitar media dan H<sub>2</sub>S yang terbentuk akan memunculkan warna hitam pada bagian *butt* atau *slant* (Sari *et al.*, 2019).

#### 3.4.5.2 *Simmons Citrate Agar (SCA)*

Isolat dikultur pada bagian miring media SCA secara zig-zag menggunakan ose runcing kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Bakteri yang mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya maka akan menaikkan pH sehingga bersifat basa dan mengubah warna media biakan dari hijau menjadi biru hal ini menandakan uji bernilai positif. Apabila bakteri tidak dapat merubah warna media bakteri bernilai negatif yang berarti bakteri tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya (Sapitri dan Afrinasari, 2019).

#### 3.4.5.3 Uji Urease

Uji urease dilakukan untuk melihat penguraian urea menjadi amonia. Bakteri yang memiliki enzim urease dapat menguraikan urea membentuk amonia. Koloni diinokulasikan pada media uji urease, kemudian diinkubasi secara zig-zag pada suhu 37°C selama 24 jam (Iswara, 2015). Hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna media menjadi merah jambu hasil negatif bila tidak terjadi perubahan warna pada media (Maisarah, 2022).

#### 3.4.5.4 *Sulfide Indol Motility (SIM)*

Media SIM digunakan untuk uji Indol dengan penambahan reagen *kovach*. Uji Indol merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui adanya enzim

triptofanase pada bakteri tersebut sehingga dapat menghidrolisis asam amino triptofan menjadi indol dan asam piruvat. Asam amino triptofan merupakan asam amino yang digunakan sebagai sumber energi oleh mikroorganisme (Antriana, 2014). Uji ini dilakukan dengan memindahkan biakan bakteri dari media padat ke dalam media triptofan broth, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian ditambah reagen 1-2 tetes Kovach (Fallo dan Sine, 2016). Hasil positif ditandai dengan terbentuknya cincin merah ungu, untuk bakteri *E. coli* uji indol adalah positif (Rahayu dan Gumilar, 2017).

#### 3.4.5.5 Methyl Red (MR)

Uji MR digunakan untuk mendeteksi adanya asam sebagai produk akhir dari hasil oksidasi glukosa. Cara melakukan uji MR yaitu dengan memindahkan biakan bakteri ke larutan fosfat, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam lalu ditambahkan 3-4 tetes reagen MR yaitu *methyl red* 1%. Pengujian dilakukan pada media pepton glukosa phosphat dan tetap menerapkan prinsip aseptik (Fallo dan Sine, 2016).

#### 3.4.5.6 Voges Proskauer (VP)

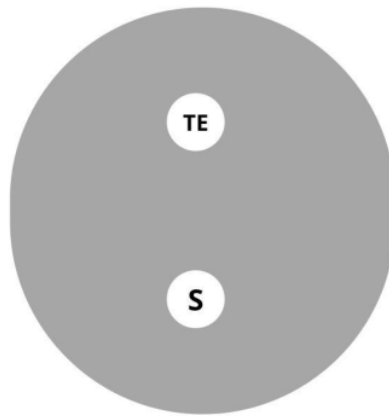
Uji VP dilakukan dengan tujuan untuk melihat kemampuan bakteri dalam mengubah glukosa menjadi alkohol atau asam organik. Uji VP dilakukan pada media yang sama dengan uji MR yaitu pepton glukosa phosphate dengan cara bakteri diinokulasi pada media, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam lalu tambahkan dua tetes reagen KOH 40% dan tiga tetes  $\alpha$ -naphthol 5% diamkan homogenkan lalu dimakan selama beberapa menit (Sari *et al.*, 2019).

### 3.4.6 Uji Resistensi Antibiotik

Pengujian resistensi antibiotik menggunakan metode *Disk Diffusion Kirby-Bauer* yang mengacu pada *Clinical and Laboratory Standards Institute guidelines* (CLSI) tahun 2022. *Mueller Hinton Agar* (MHA) merupakan media uji kepekaan yang biasa digunakan dalam prosedur Standar Internasional pengujian resistensi (Suprapti *et al.*, 2020). Antibiotik yang digunakan untuk pengujian adalah tetrasiklin 30 µg dan streptomisin 10 µg. Suspensi bakteri yang digunakan untuk pengujian resistensi dibuat dengan mengambil koloni bakteri sebanyak lima koloni kemudian larutkan NaCl Fisiologi dan bandingkan kekeruhannya dengan Standar *mac farland* 0,5 atau setara dengan  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml, jika kekeruhannya sudah sesuai dengan larutan pada tabung *Mc Farland* maka suspensi siap digunakan untuk pengujian (Yaddi *et al.*, 2020).

Suspensi bakteri ditebar pada media MHA lalu tunggu sampai kering. Kertas berbentuk cakram atau *paper disk* yang telah mengandung antibiotic tetrasiklin 30 µg dan streptomisin 10 µg diletakan pada lempengan media MHA kemudian inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C (Mustika *et al.*, 2015). Pembacaan hasil diukur menggunakan jangka sorong atau penggaris dan merujuk pada zona hambat antibiotik (tabel 2.1).





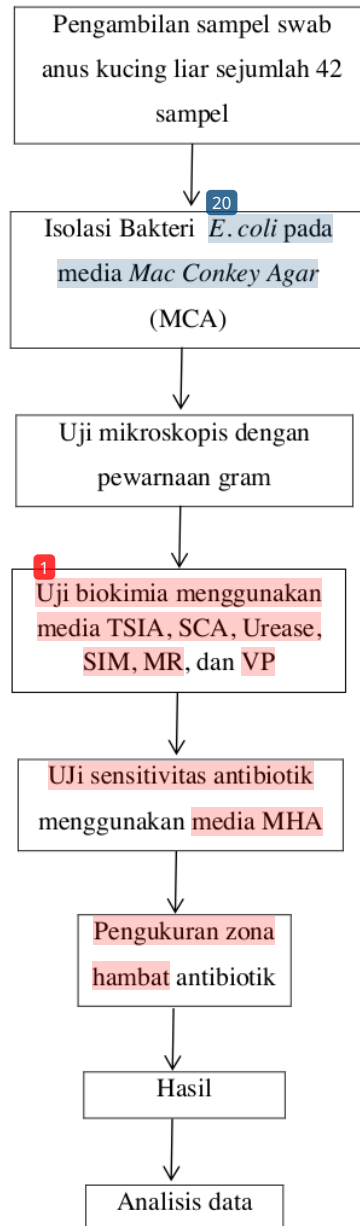
**Gambar 3.1** Peletakan disk antibiotik (TE= Tetrasiklin dan S= Streptomisin)

44

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan memaparkan hasil dari isolasi dan identifikasi resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin terhadap infeksi bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Kota Surabaya timur.

### 3.6 Kerangka Penelitian



## 2 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Bakteri *E. coli*

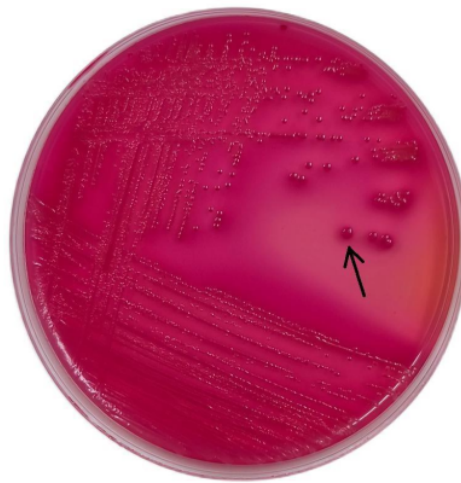
Hasil penelitian yang dilakukan pada 42 sampel swab anus kucing liar di Surabaya timur, menunjukkan bahwa terdapat 39 sampel positif bakteri *E. coli* dan tiga lainnya menunjukkan hasil negatif bakteri *E. coli*. Pengambilan sampel dilakukan pada lima kecamatan yang ada di wilayah Surabaya timur secara random sampling. Hasil isolasi bakteri *E. coli* dapat dilihat pada tabel 4.1

**Tabel 4.1** Hasil Isolasi *E. coli* pada swab anus kucing liar di Surabaya Timur

Kecamatan	Sampel	Bakteri <i>E. coli</i>			
		Positif		Negatif	
Rungkut	10	10/10	100%	0/10	0%
Mulyorejo	10	10/10	100%	0/10	0%
Gunung Anyar	10	8/10	80%	2/10	20%
Sukolilo	8	8/8	100%	0/10	0%
Gubeng	4	3/4	75%	1/4	25%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>39/42</b>	<b>92,86%</b>	<b>3/42</b>	<b>7,14%</b>

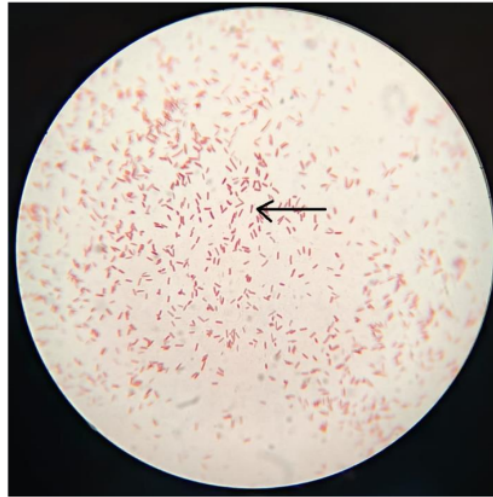
Berdasarkan hasil penelitian ini, persentase tertinggi sebesar 100% terjadi pada kecamatan Rungkut, Mulyorejo dan Sukolilo. Kecamatan Gubeng menunjukkan hasil terendah positif bakteri *E. coli* pada kelima kecamatan dengan persentase sebesar 75% (3/4), sedangkan Kecamatan Gunung Anyar sebesar 80% (8/10) positif bakteri *E. coli*. Persentase keseluruhan isolat positif bakteri *E. coli* pada penelitian ini sebesar 92,86% (39/42) dengan hasil negatif sebesar 7,14% (3/42).

Sampel swab anus kucing liar di dalam media BPW yang telah diinkubasi selama 18-24 jam kemudian diisolasi pada media MCA. Koloni bakteri *E. coli* yang sudah dilakukan rekultur, selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi koloni pada media MCA secara makroskopis. Hasil positif pada media MCA terlihat bentuk koloni bulat atau *circular* kering dan berwarna merah muda, diamati pada gambar 4.1



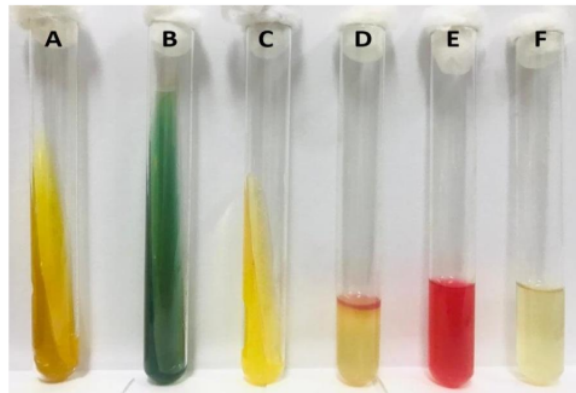
**Gambar 4.1** Hasil Isolasi bakteri *E. coli* pada media MCA

Sampel positif pada media MCA kemudian dilakukan pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram dilakukan menggunakan bahan yaitu kristal violet, lugol, alkohol aseton dan safranin. Bakteri *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif sehingga hasil yang didapat dalam penelitian ini bakteri *E. coli* berbentuk kokobasil, berwarna merah dan terlihat seragam pada pemeriksaan mikroskopis. Hasil secara mikroskopis dapat diamati pada gambar 4.2



**Gambar 4.2** Hasil pemeriksaan mikroskopis pembesaran 1000x

Pengujian biokimia dilakukan setelah pengujian mikroskopis dengan pewarnaan Gram. Koloni diambil dari koloni yang terpisah berjumlah 42 sampel pada media MCA untuk dilakukan pengujian biokimia. Media yang digunakan pada pengujian biokimia yaitu media *Triple Sugar Agar (TSIA)*, *Simmons Citrat Agar (SCA)*, urease, *Sulfide Indol Motility (SIM)*, *Methyl Red (MR)* dan *Voges Proskauer (VP)*. Hasil pengujian biokimia ditunjukkan pada gambar 4.3



**Gambar 4.3** Uji biokimia (A: TSIA, B: SCA, C: SIM, D: urease, E: MR, F:VP)

Hasil pengujian TSIA menghasilkan reaksi *Acid/Acid* yang artinya pada bagian dasar (*butt*) dan lereng tabung (*slant*) mengalami perubahan warna yang awalnya merah menjadi kuning, sehingga akan terlihat seluruh permukaan media berwarna kuning. Pada pengujian TSIA juga terdapat bentukan gas yang dapat dilihat pada permukaan tabung. Gas pada pengujian dapat diamati permukaan media yang sedikit terangkat akibat timbunan gas ataupun hanya memperlihatkan bentukan retakan-retakan kecil pada permukaan media. Pada hasil pengujian tidak terdapat bentukan atau endapan H<sub>2</sub>S.

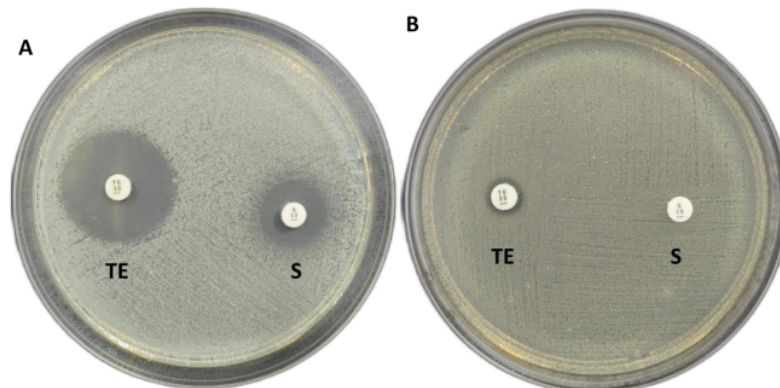
Pengujian pada media SCA memperlihatkan hasil negatif, tidak adanya perubahan warna media yang awalnya berwarna hijau setelah dilakukan pengujian tetap berwarna hijau. Hasil SCA positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna media menjadi biru yang awalnya hijau. Pengujian menggunakan media urease menunjukkan hasil negatif dimana tidak terjadi perubahan warna media dari kuning menjadi merah muda. Media urease tetap berwarna kuning setelah dilakukan pengujian. Pada permukaan media urease, tampak jelas bentukan koloni yang tumbuh di sepanjang lereng.

Hasil uji pada media SIM menunjukkan indol positif berdasarkan gambar 4.3 terlihat adanya bentukan cincin indol, motil positif dan H<sub>2</sub>S negatif. Cincin indol terbentuk ketika dilakukan penambahan reagen kovac akan tampak berwarna merah kecoklatan. Hasil motil diamati pada permukaan sekitar tusukan terdapat pertumbuhan bakteri pada media SIM. Hasil H<sub>2</sub>S negatif pada pengujian terlihat tidak tampak bentukan endapan berwarna hitam pada media SIM. Hasil uji MR menunjukkan hasil positif, terdapat perubahan warna media menjadi merah

setelah ditetesi reagen *methyl red* 1% sedangkan VP menunjukkan hasil negatif tidak adanya perubahan warna pada media setelah penambahan reagen KOH 40% dan  $\alpha$ -naphthol 5%.

#### 4.1.2 Resistensi Antibiotik Tetrasiklin dan Streptomisin Terhadap Bakteri *E. coli*

Hasil pengujian resistensi antibiotik pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dapat diamati pada gambar 4.4. Gambar A menunjukkan terbentuknya zona hambat disekeliling disk antibiotik yang menandakan bahwa tetrasiklin dan streptomisin memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Zona hambat dapat diamati terlihat berbentuk bulat bening atau transparan yang mengelilingi disk antibiotik. Gambar B menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri di sekeliling disk antibiotik, hal ini menandakan bahwa kedua antibiotik tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.



**Gambar 4.4** Hasil uji resistensi antibiotik pada MHA (A) terbentuknya zona hambat, (B) tidak terbentuknya zona hambat.

Hasil pengujian resistensi antibiotik tetrasiklin 30  $\mu$ g (TE) dan streptomisin 10  $\mu$ g (S) terhadap bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di

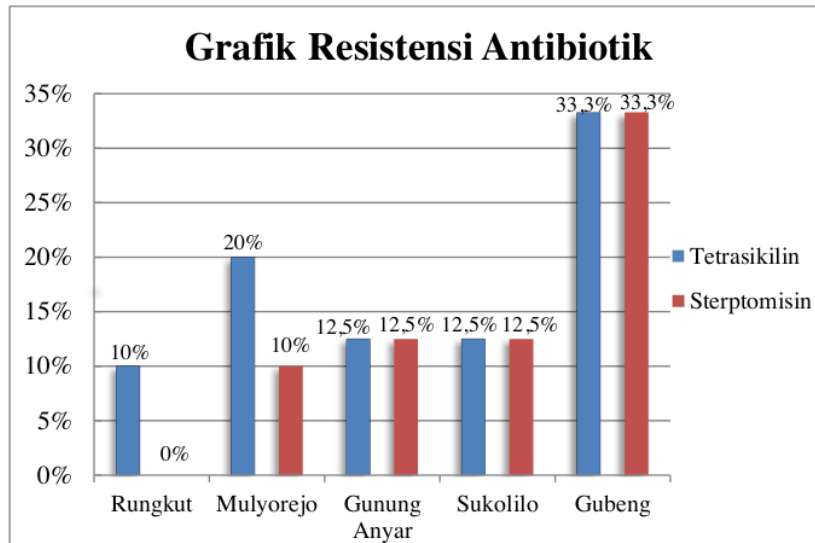
wilayah Surabaya timur, menunjukkan bahwa tingkat terjadinya resistensi antibiotik cukup rendah yaitu kurang dari 50%. Hasil resistensi tetrasiklin sebanyak enam dari 39 sampel dengan persentase sebesar 15,38% (6/39), sedangkan hasil resistensi streptomisin sebanyak empat dari 39 sampel dengan persentase sebesar 10,26% (4/39). Hasil pengujian <sup>5</sup> bisa dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4.2** Hasil uji resistensi antibiotik tetrasiklin 30 µg dan streptomisin 10 µg

Kecamatan	Sampel	Antibiotik (%)	
		Tetrasiklin 30 µg	Streptomisin 10 µg
Rungkut	10	10% (1/10)	0% (0/10)
Mulyorejo	10	20% (2/10)	10% (1/10)
Gunung Anyar	8	12,5% (1/8)	12,5% (1/8)
Sukolilo	8	12,5% (1/8)	12,5% (1/8)
Gubeng	3	33,3% (1/3)	33,3% (1/3)
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>15,38% (6/39)</b>	<b>10,26% (4/39)</b>

Berdasarkan hasil uji resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin yang merujuk pada standar *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), resistensi tertinggi terjadi di Kecamatan Gubeng yaitu sebesar 33,3% (1/3). Resistensi tetrasiklin terendah sebesar 10% (1/10) terjadi di Kecamatan Rungkut, sedangkan resistensi streptomisin terendah sebesar 10% (1/10) terjadi di Kecamatan Mulyorejo. Kecamatan Mulyorejo menunjukkan hasil resistensi tetrasiklin sebesar 20% (2/10). Kecamatan Gunung Anyar dan Sukolilo menunjukkan tingkat resistensi tetrasiklin dan streptomisin yang sama yaitu sebesar 12,5% (1/8).





**Gambar 4.5** Diagram resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin terhadap bakteri *E. coli*

Berdasarkan diagram Kecamatan Gubeng menunjukkan persentase tertinggi kejadian resistensi antibiotik sedangkan resistensi tetrasiklin terendah terjadi di Kecamatan Rungkut dan resistensi streptomisin terendah terjadi di Kecamatan Mulyorejo. Kecamatan Rungkut dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya kejadian resistensi terhadap antibiotik streptomisin.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Bakteri *E. coli* Pada Swab Anus Kucing Liar

Berdasarkan pengujian terhadap 42 sampel swab anus kucing liar di Surabaya timur menunjukkan 39 hasil positif *E. coli* dengan persentase sebesar 92,85%. Hasil ini memastikan bahwa tingkat infeksi bakteri *E. coli* pada kucing liar tergolong tinggi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gambino *et al.*, (2023) persentase bakteri *E. coli* tinggi pada swab anus kucing liar sebesar 100% (60/60). Penelitian yang dilakukan oleh Farizqi *et al.*, (2023) pada kucing

yang berada di Rumah Sakit Hewan Dinas Provinsi Jawa Timur dan Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Airlangga mendapatkan persentase *E. coli* sebesar 71%. Bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri flora normal dalam tubuh yang dapat ditemukan pada sistem pencernaan (Nurjanah *et al.*, 2020). Hewan dapat menjadi sakit jika jumlah bakteri *E. coli* banyak dalam sistem pencernaan. Selaras dengan pernyataan Ambakesari *et al.*, (2022) yaitu *E. coli* dapat menjadi bibit penyakit pada kondisi tertentu seperti ketika imunitas hewan yang menurun atau jumlah bakteri *E. coli* yang banyak di saluran pencernaan.

Persentase bakteri *E. coli* yang tinggi pada kucing liar dapat terjadi karena kucing liar hidup dengan mencari makan dan minum di sekitar tempat tinggal kucing. Menurut Hutabarat *et al.*, (2023) bakteri *E. coli* dapat ditemukan pada limbah cair yang terdapat di pasar, dimana pasar merupakan salah satu tempat keberadaan kucing liar. Limbah cair umumnya berasal dari aktivitas para pedagang seperti air hasil pencucian barang dagangan yang langsung dibuang ke parit tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Bakteri *E. coli* juga ditemukan pada air pencucian ikan di Pasar Bahu Manado sebanyak lebih dari 2.400/ 100 ml air (Kapisa *et al.*, 2014). Air bersih yang ditemukan di Pasar Kemuning Pontianak juga terdapat *E. coli* sebanyak 26,5 MPN/ml (Hutabarat *et al.*, 2023).

Kucing liar juga ditemukan pada lingkungan sekitar pemukiman penduduk di wilayah Surabaya timur. Penelitian yang dilakukan oleh Widiyanti, (2019) pada air sumur yang berada di pemukiman padat penduduk Kecamatan Sukamulia ditemukan bakteri *E. coli* sebanyak 490 hingga lebih dari 2.4000/ 100 ml air.

Kucing liar sering mengonsumsi bahan mentah seperti daging atau ikan mentah sehingga potensi untuk terinfeksi bakteri *E. coli* sangat tinggi, hal ini sesuai dengan Ningrum dan Sulistyorini, (2019) dimana bahan mentah seperti daging dan ikan menjadi sumber kontaminasi dari berbagai bakteri salah satunya *E. coli*.

Kucing dapat menjadi sumber penularan bakteri bagi manusia. Menurut Davies *et al.*, (2019) terdapat bakteri *E. coli* patogen yang dapat menular dari kucing ke pemilik ataupun sebaliknya. Kucing liar memiliki interaksi yang cukup banyak dengan manusia. Penelitian yang dilakukan oleh Agustin dan Mukono, (2015) menjelaskan bahwa masyarakat Surabaya timur khususnya di wilayah Kecamatan Mulyorejo terbiasa untuk berinteraksi dengan kucing liar seperti memberi makan kucing, menyentuh hingga menggendong kucing liar. Kucing liar dalam penelitian ini, berasal dari pemukiman sekitar penduduk dan pasar yang berada di wilayah Surabaya timur.

Hasil positif pertumbuhan *E. coli* terlihat bentuk koloni yang bulat, *circular*, berwarna merah muda dan kering. Menurut Khoiriyah *et al.*, (2022) <sup>62</sup> koloni bakteri *E. coli* yang tumbuh pada media MCA berwarna merah muda karena kemampuan memfermentasi laktosa yang terdapat pada media MCA. Bakteri yang tidak memfermentasi laktosa akan terlihat transparan (tidak berwarna) sedangkan bentuk dari koloni bervariasi menurut spesies (Yuliandi *et al.*, 2022).

Hasil pewarnaan Gram terlihat morfologi sel yang seragam, berbatang pendek atau kokobasil dan berwarna merah. Koloni yang <sup>13</sup> dilakukan pewarnaan Gram merupakan koloni yang terpisah pada media MCA setelah dilakukan

pemurnian. Dinding sel bakteri memiliki susunan yang berbeda antara bakteri Gram negatif dan positif (Hamidah *et al.*, 2019). Bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan lipopolisakarida yang tebal sehingga ketika ditetesi alkohol 96% lapisan lipopolisakarida bakteri yang tersusun dari komponen lemak akan luruh, ketika diwarnai zat warna safranin (zat warna sekunder) dinding sel akan terwarnai merah (Tivani *et al.*, 2019). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dan Gumilar, (2017) bahwa bakteri *E. coli* berbentuk batang pendek dan terwarnai merah.

Pengujian biokimia dilakukan pada media TSIA, SCA, urease, SIM, MR dan VP. Berdasarkan hasil uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) menunjukkan hasil positif, terlihat adanya perubahan warna media menjadi kuning pada bagian *butt* dan *slant* yang awalnya merah. Reaksi yang terjadi pada pengujian TSIA adalah *Acid/Acid* (Ac/Ac). Bakteri *E. coli* dapat memfermentasi beberapa jenis karbohidrat yaitu laktosa dan sukrosa sehingga *slant* berwarna kuning dan *butt* berwarna kuning karena kemampuan memfermentasi glukosa (Markey *et al.*, 2013). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisno *et al.*, (2019) bahwa bakteri *E. coli* menghasilkan perubahan warna merah menjadi kuning pada pengujian TSIA.

Pada bagian dasar dan permukaan tabung TSIA terlihat adanya pembentukan gas. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspita *et al.*, (2020) bahwa bakteri *E. coli* menunjukkan hasil positif terdapat gas pada pengujian TSIA. Gas terbentuk dari hasil fermentasi beberapa jenis karbohidrat pada media TSIA (Kurniawan *et al.*, 2023).

Pada pengujian TSIA tidak ditemukannya endapan H<sub>2</sub>S sebab bakteri *E. coli* tidak memiliki kemampuan untuk membentuk H<sub>2</sub>S. Sejalan dengan pernyataan Apriyanthi <sup>49</sup> *et al.*, (2022) bahwa bakteri yang <sup>91</sup> membentuk H<sub>2</sub>S ditandai dengan adanya perubahan warna media menjadi hitam. Senyawa H<sub>2</sub>S terbentuk karena bakteri dapat memfermentasi kedua jenis asam amino yaitu metionin dan sistein (Markey *et al.*, 2013). Bakteri *E. coli* tidak dapat memecah sistein atau mereduksi tiosulfat sehingga tidak dapat membentuk H<sub>2</sub>S (Puspita *et al.*, 2020).

<sup>11</sup> Berdasarkan hasil uji sitrat pada media *Simmons Citrate Agar* (SCA), menunjukkan hasil <sup>7</sup> negatif yang ditandai dengan tidak terjadi perubahan warna media, sehingga media tetap berwarna hijau setelah dilakukan pengujian. Hasil ini <sup>3</sup> sesuai dengan Bambang *et al.*, (2014) bahwa bakteri *E. coli* tidak <sup>4</sup> memiliki kemampuan untuk menggunakan sitrat sebagai sumber karbon sehingga menunjukkan hasil negatif pada media SCA. Bakteri yang menggunakan sitrat akan membuat kondisi media SCA <sup>49</sup> menjadi basa sehingga media berubah menjadi biru yang awalnya hijau (Prescott, 2002).

<sup>6</sup> Uji urease didapatkan hasil negatif dimana tidak terjadinya perubahan warna media menjadi merah muda. <sup>3</sup> Media tetap berwarna kuning setelah dilakukan pengujian dikarenakan bakteri tidak dapat memecah urea menjadi amoniak. <sup>4</sup> Penelitian ini sesuai dengan Mahmudah *et al.*, (2016) bahwa bakteri *E. coli* menunjukkan hasil negatif pada media urease sehingga media tetap berwarna kuning. Hasil pengujian positif dikarenakan bakteri memiliki enzim urease yang dapat memutus ikatan karbon dan nitrogen lalu membentuk amoniak yang dapat mengubah pH media menjadi basa (Fallo dan Sine, 2016).

Uji *Sulfide Indol Motility* (SIM) didapatkan hasil positif indol, motil dan hasil uji negatif H<sub>2</sub>S. Bentuk indol terlihat adanya cincin merah pada bagian permukaan tabung setelah ditetesi reagen kovac. Bakteri yang dapat membentuk indol artinya bakteri memiliki enzim triptophanase sehingga bakteri dapat mengoksidasi triptophan membentuk indol. <sup>16</sup> Bakteri yang tidak dapat membentuk indol dari triptophan sebagai sumber karbon, ketika ditetesi reagen kovac indol tidak akan terbentuk cincin merah di permukaan tabung (Hidayati *et al.*, 2016).

Bakteri *E. coli* menghasilkan motil positif dibuktikan dengan terdapat koloni *E. coli* yang tumbuh di sekeliling daerah tusukan. <sup>72</sup> Hal ini sejalan dengan pernyataan Pelt *et al.*, (2016) bahwa bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang memiliki flagella sehingga dapat bergerak atau motil. Penelitian Kurniawan *et al.*, (2023) menunjukkan hasil yang serupa bahwa pada pengujian SIM bakteri *E. coli* memperlihatkan keadaan motil di sekitar garis tusukan.

Berdasarkan hasil uji *Methyl Red* (MR) didapatkan hasil positif setelah penambahan reagen <sup>20</sup> *methyl red* 1% media berubah warna menjadi merah. Hasil ini terjadi karena bakteri *E. coli* dapat menghasilkan asam seperti <sup>64</sup> asam laktat, asam asetat, asam format dan asam suksinat sebagai produk akhir dari oksidasi glukosa (Krisnawati *et al.*, 2023). Menurut Sardiani (2015) asam campuran terbentuk karena terjadinya penurunan pH sampai 5,0 atau kurang. <sup>7</sup>

Hasil uji <sup>13</sup> *Voges Proskauer* (VP) didapatkan hasil negatif tidak terjadi perubahan warna media setelah ditetesi reagen KOH 40% dan α-naphtol 5%. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rahayu dan Gumilar, (2017) <sup>33</sup> yaitu bakteri *E. coli* memiliki hasil uji negatif pada media VP setelah ditetesi reagen. <sup>1</sup> Hasil positif

ditandai dengan terjadinya perubahan warna media dari kuning menjadi merah muda sampai merah (Kartikasari *et al.*, 2019).

#### 4.2.2 Resistensi Antibiotik Tetrasiklin

Berdasarkan hasil uji resistensi antibiotik tetrasiklin 30 µg resisten ketika zona hambat yang terbentuk kurang dari 11 mm sedangkan hasil sensitif ketika zona hambat yang terbentuk lebih dari 15 mm (CLSI, 2022). Keadaan resisten pada media MHA hampir tidak terlihat adanya zona hambat di sekeliling disk antibiotik. Penelitian yang dilakukan oleh Puspita *et al.*, (2020) memperlihatkan keadaan resisten secara makroskopis adanya pertumbuhan bakteri di sekeliling disk antibiotik yang kemudian dibandingkan dengan standar *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI).

Uji resistensi antibiotik tetrasiklin terhadap bakteri *E. coli* didapatkan hasil resisten sebanyak enam sampel dengan persentase sebesar 15,38%. Penelitian yang dilakukan di Surabaya menunjukkan hasil resistensi tetrasiklin sebesar 7,04% (Farizqi *et al.*, 2023) sedangkan hasil berbeda pada penelitian yang dilakukan terhadap pasien kucing di Rumah Sakit Hewan Pendidikan (RSHP) Universitas Pendidikan Mandalika sebesar 58,3% (Agustin dan Ningtyas, 2022). Penelitian lain dilakukan pada bakteri *E. coli* yang diisolasi dari kucing liar di Italia menunjukkan hasil resisten terhadap antibiotik tetrasiklin sebesar 18,3% (Gambino *et al.*, 2023). Hasil berbeda pada penelitian yang dilakukan di Australia oleh Bourne *et al.*, (2019) sebesar 13,2% resisten terhadap antibiotik tetrasiklin.

Hasil uji resistensi antibiotik tetrasiklin menunjukkan hasil sensitif terhadap bakteri *E. coli* dalam penelitian ini sebanyak 32 sampel dengan

persentase sebesar 82%, hasil ini cukup tinggi karena melebihi 50%. Menurut Agustin dan Ningtyas, (2022) antibiotik tetrasiklin jarang digunakan untuk kucing, antibiotik yang sering digunakan untuk terapi pada kucing adalah amoksisilin, cephalexine dan cefovecin. Antibiotik tetrasiklin masih menunjukkan kejadian resistensi walaupun penggunaannya jarang dilakukan pada kucing, hal ini kemungkinan terjadi karena paparan antibiotik atau bakteri resisten yang terdapat pada lingkungan. Pernyataan ini sesuai dengan Gambino *et al.*, (2023) bahwa kucing liar dapat menjadi reservoir resistensi antibiotik dan menerima gen resistensi dari antibiotik yang terdapat pada lingkungan.

Faktor penggunaan antibiotik dapat mempengaruhi kejadian resistensi pada lingkungan. Antibiotik tetrasiklin walaupun jarang digunakan pada kucing, tetapi menurut Amangelsin *et al.*, (2023) tetrasiklin menjadi antibiotik yang umum digunakan pada saat ini oleh manusia maupun hewan. Antibiotik tetrasiklin banyak digunakan pada sektor peternakan unggas khususnya ayam broiler. Antibiotik tersebut diberikan melalui pakan atau air minum, menurut Aulia *et al.*, (2023) hal tersebut dapat meningkatkan kejadian resistensi melalui antibiotik yang terekskresi di dalam feses ke lingkungan. Menurut Detha *et al.*, (2021) peternak tidak mengetahui bahwa pemberian antibiotik diberikan melalui pengawasan dokter hewan. Banyak peternak yang membeli dan menggunakan antibiotik tanpa resep dokter hewan sehingga berdampak secara tidak langsung pada peningkatan resistensi antibiotik di lingkungan (Detha *et al.*, 2021).

Kucing liar dapat memperoleh paparan antibiotik dari lingkungan. Penggunaan antibiotik yang bijak merupakan kunci dari penyebaran resistensi



antibiotik dan bakteri resisten ke lingkungan (Koch *et al.*, 2021). Penggunaan antibiotik yang tidak bijak pada sektor peternakan dapat menyebar ke sektor pertanian melalui penggunaan pupuk kandang yang terkontaminasi sehingga populasi bakteri resisten menjadi lebih banyak (Polianciuc *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian bakteri yang dapat tumbuh di sekitar disk antibiotik memiliki kemampuan mekanisme resistensi. Salah satu mekanisme yang dihasilkan bakteri *E. coli* yang mengalami keadaan resistensi adalah inaktivasi enzim yang dapat merubah target antibiotik (Cynthia *et al.*, 2022). Menurut Kapoor *et al.*, (2017) perubahan target kerja antibiotik merupakan mekanisme resistensi yang paling umum terjadi, dapat dikarenakan oleh mutasi yang terjadi secara spontan atau oleh gen bakteri resisten. Mekanisme resistensi antibiotik tetrasiklin dapat juga terjadi melalui perlindungan ribosom spesifik bakteri sehingga tetrasiklin tidak dapat berikatan dengan ribosom bakteri (Grossman, 2016). Mekanisme perlindungan ribosom merupakan mekanisme resistensi yang cukup sering terjadi (Gasparrini *et al.*, 2020). Protein GTPase merupakan protein yang melindungi ribosom (Markley dan Wencewicz, 2018).

Bakteri yang resisten memiliki berbagai mekanisme resistensi sehingga berdasarkan perhitungan zona hambat yang terbentuk dalam penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi pada setiap isolat. Mekanisme resistensi lain yaitu pompa *efflux* merupakan mekanisme pertahanan dari bakteri yang memompa antibiotik tetrasiklin keluar dari sel bakteri sehingga tidak terjadi kontak antara antibiotik dengan sel target (Pratiwi, 2017). Gen resisten yang di kode pada

kromosom dan plasmid sehingga memunculkan pertahanan pompa efluks adalah tet(T) dan tet(L) (Cynthia *et al.*, 2022).

#### 4.2.3 Resistensi Antibiotik Streptomisin

Berdasarkan hasil uji resistensi antibiotik streptomisin, didapatkan hasil resistensi sebanyak empat sampel dengan persentase sebesar 10,26%. Penelitian lain yang dilakukan di Polandia menampilkan hasil berbeda dimana resistensi streptomisin sebesar 96,6% (Rzewuska *et al.*, 2015). Hasil uji streptomisin sensitif sebanyak 34 sampel dengan persentase sebesar 87%, hasil tersebut dapat menjadi pertimbangan referensi pemilihan antibiotik untuk praktisi kedokteran hewan. Pemilihan antibiotik yang tepat menjadi kunci dari keberhasilan terapi. Hasil pengujian resistensi antibiotik dapat digunakan untuk memilih antibiotik yang efektif khususnya untuk kucing (Agustin dan Ningtyas, 2022).

Menurut standar <sup>8</sup> *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* tahun 2022, <sup>42</sup> hasil resistensi untuk antibiotik streptomisin 10 µg yaitu <sup>5</sup> zona hambat yang terbentuk kurang dari 11 mm sedangkan hasil sensitif <sup>5</sup> zona hambat yang terbentuk lebih dari 15 mm. Antibiotik streptomisin pada kedokteran hewan penggunaannya cukup banyak digabungkan dengan antibiotik penisilin menjadi penicilin-streptomisin (pen-strep). Penstrep banyak digunakan ketika post operasi pada hewan (Oktaviandari *et al.*, 2022). Kombinasi antibiotik penisilin dan streptomisin ini banyak digunakan untuk hewan peliharaan hingga hewan ternak (Tufa *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian bakteri yang sensitif terhadap antibiotik akan memperlihatkan zona hambat di sekeliling disk antibiotik. Bakteri yang sensitif

memiliki kemungkinan untuk menjadi resisten. Mekanisme resistensi antibiotik streptomisin yang merupakan golongan antibiotik aminoglikosida salah satunya mampu menghasilkan enzim yang dapat memodifikasi antibiotik sebelum antibiotik bekerja pada sel target. Modifikasi antibiotik merupakan strategi yang umum digunakan oleh bakteri resisten terhadap antibiotik streptomisin. Enzim yang mampu memodifikasi antibiotik diantaranya Asetiltransferase (AAC), Fosfotransferase (APH) dan Adeniltransferase (ANT) (Peterson dan Kaur, 2018). Mekanisme pompa effluks juga merupakan salah satu pertahanan yang dimiliki oleh bakteri resisten streptomisin (Krause *et al.*, 2016). Modifikasi antibiotik merupakan mekanisme pertahanan bakteri yang paling sering terjadi pada bakteri *E. coli* resisten terhadap golongan antibiotik aminoglikosida. Menurut Bodendoerfer *et al.*, (2020) belum banyak jurnal yang menjelaskan mekanisme resistensi golongan antibiotik aminoglikosida secara spesifik.

#### **4.2.4 Perbandingan Resistensi Antibiotik Tetrasiklin dan Streptomisin Pada Kucing Liar**

Berdasarkan penelitian resistensi antibiotik tetrasiklin lebih besar dari resistensi antibiotik streptomisin yaitu 15,38% resisten terhadap tetrasiklin, sedangkan streptomisin sebesar 10,26%. Tetrasiklin merupakan antibiotik spektrum luas sedangkan streptomisin merupakan antibiotik spektrum sempit (Krisdianto dan Walid, 2023). Streptomisin banyak digunakan untuk bakteri gram negatif dan hanya beberapa bakteri gram positif (Putri *et al.*, 2015). Antibiotik dengan spektrum luas memiliki potensi untuk mengalami kejadian resistensi yang lebih tinggi dari antibiotik spektrum sempit (Böttcher dan Gersbach, 2020). Tetrasiklin merupakan antibiotik yang mampu terakumulasi pada sepanjang rantai

makanan sehingga dapat mendorong perkembangan dan penyebaran resistensi lebih luas ke lingkungan (Amangelsin *et al.*, 2023).

Percepatan kejadian resistensi suatu antibiotik didukung oleh sering dan meluasnya penggunaan antibiotik. Menurut Galarce *et al.*, (2021) data terkait penggunaan antibiotik pada praktisi kedokteran hewan masih belum banyak tersedia di berbagai wilayah. Survei nasional di negara Chili pertama kali dilakukan pada 323 dokter hewan praktisi hewan kecil menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik golongan tetrasiklin digunakan sebesar 23,2% sedangkan golongan aminoglikosida 11,8%. Antibiotik yang paling sering digunakan adalah golongan penisilin 51,1 % yaitu amoksisilin + asam klavulanat, meskipun demikian kejadian resistensi antibiotik yang terjadi pada kucing liar bukan disebabkan oleh paparan antibiotik secara langsung (Galarce *et al.*, 2021). Tetrasiklin dan streptomisin lebih banyak digunakan oleh masyarakat di kawasan Asia Tenggara khususnya Indonesia (Diyasti dan Lizarmi, 2021). Selain faktor penggunaan antibiotik, banyak faktor yang menyebabkan perbedaan hasil resistensi antibiotik pada kucing liar salah satunya adalah faktor lingkungan (Fletcher, 2015).

Lingkungan tempat hidup kucing liar menjadi kunci persebaran resistensi antibiotik termasuk gen resistensi. Lingkungan perkotaan seperti Surabaya memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Menurut Gambino *et al.*, (2023) lingkungan perkotaan merupakan salah satu faktor kejadian resistensi antibiotik karena populasi manusia yang banyak juga tingginya mobilitas. Kebersihan lingkungan berperan terhadap pengendalian kejadian resistensi.

Sanitasi, peternakan dan pengolahan limbah serta keamanan pangan menurut Fletcher (2015) sangat berkaitan dengan kejadian transfer gen bakteri resisten yang terjadi di lingkungan. Antibiotik sering kali dilepas ke lingkungan bersamaan dengan bakteri resisten, hal ini tentunya akan berdampak pada bakteri sensitif yang terdapat pada lingkungan. Transfer gen secara horizontal merupakan mekanisme pemindahan materi genetik melalui tiga macam cara yaitu konjugasi, transduksi atau transformasi sehingga bakteri resisten dapat juga berkembang dan memperbanyak diri di lingkungan (Michaelis dan Grohmann, 2023). Transfer gen dapat terjadi antara bakteri terutama di antara kelompok bakteri enterobakteria (Nurjanah *et al.*, 2020).

Kucing liar sangat mudah ditemukan di lingkungan pasar di Surabaya timur. Pasar dapat menjadi tempat tersedianya beragam agen mikroba. Antibiotik tetrasiklin dilaporkan resisten sebesar 65% pada ayam broiler yang dijual di berbagai pasar di Surabaya (Tyasningsih *et al.*, 2021). Penelitian kepekaan antibiotik streptomisin yang diisolasikan pada ayam petelur mendapatkan hasil resisten sebesar 62,5% (Dwipayana *et al.*, 2023). Ayam dari peternakan akan di distribusikan ke pasar sehingga pasar dapat menjadi tempat mobilisasi bakteri resisten.

Kucing liar juga banyak ditemukan di wilayah sekitar pemukiman warga Surabaya timur. Interaksi antara kucing liar dengan manusia cukup sering ditemukan. Sebuah survei mengungkapkan pola perilaku masyarakat Surabaya di kecamatan Mulyorejo terhadap kucing liar seperti memberi makan kucing, menyentuh hingga menggendong kucing liar (Agustin dan Mukono, 2015).

Menurut Herman *et al.*, (2022) resistensi juga dapat terjadi pada beberapa jenis antibiotik di kawasan padat penduduk dan kumuh. Sistem pembuangan limbah rumah tangga yang buruk dapat menjadi potensi persebaran bakteri resisten. Banyak penelitian yang melaporkan kejadian resistensi antibiotik pada air di pemukiman warga. Menurut Mauwalan *et al.*, (2022) tingkat resistensi antibiotik streptomisin rata-rata mencapai 73,3%-86,7% ditemukan pada depot air minum isi ulang, air minum dalam kemasan, air sungai, air keran, air sumur hingga air minum di rumah makan dan cafe.

Tingkat kejadian resistensi pada kucing liar dapat mencerminkan keadaan lingkungan dimana faktor penyebaran resistensi pada kucing liar bukan pada pemberian antibiotik akan tetapi melalui bakteri resisten di lingkungan. Penelitian resistensi antibiotik saat ini banyak bermunculan baik ditemukan pada hewan-hewan ternak yang dikonsumsi manusia hingga hewan kesayangan yang banyak berinteraksi dengan manusia (Gambino *et al.*, 2023). Penyebab utama terjadinya resistensi antibiotik adalah penggunaan antibiotik yang tidak bijak sehingga dapat merambat ke lingkungan. Solusi untuk mengurangi permasalahan penggunaan antibiotik yang tidak bijak menurut Amarullah *et al.*, (2022) adalah dengan melakukan edukasi kepada masyarakat. Menjaga kebersihan lingkungan, sanitasi dan hygiene secara tidak langsung dapat meminimalisir penyebaran resistensi dan bakteri resisten ke lingkungan (Fletcher, 2015).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian sebanyak 92,85% (39/42) sampel ditemukan bakteri *E. coli* pada swab anus kucing liar di Surabaya timur. Berdasarkan hasil uji resistensi antibiotik tetrasiklin dan streptomisin disimpulkan bahwa antibiotik tetrasiklin dan streptomisin masih bisa digunakan pada hewan kucing karena menunjukkan hasil resistensi yang cukup kecil yaitu dibawah 50% dengan hasil resistensi antibiotik tetrasiklin sebesar 15,38% (6/39) dan streptomisin 10,26% (4/39).

### 5.2 Saran

Dari kesimpulan tersebut, saran yang diberikan penulis adalah

1. Bagi peneliti yang hendak melakukan penelitian semacam ini dapat dilakukan di wilayah yang berbeda agar dapat mengetahui kejadian resistensi antibiotik pada kucing liar.
2. Bagi masyarakat umum lebih bijak dalam menggunakan antibiotik dan tetap menjaga kebersihan lingkungan sehingga kejadian resistensi dapat dikendalikan.

# SKRIPSI\_20820054\_MUTIA ISNAENI

---

## ORIGINALITY REPORT

---

20%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="http://erepository.uwks.ac.id">erepository.uwks.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://digilib.uinsby.ac.id">digilib.uinsby.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://repository.unhas.ac.id">repository.unhas.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://ejournal.uki.ac.id">ejournal.uki.ac.id</a> Internet Source	1%

---



10	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://repository.unair.ac.id">repository.unair.ac.id</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://repository.poltekeskupang.ac.id">repository.poltekeskupang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://jim.unsyiah.ac.id">jim.unsyiah.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://ojs.uho.ac.id">ojs.uho.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://ejournal.unsrat.ac.id">ejournal.unsrat.ac.id</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://journal.ipb.ac.id">journal.ipb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://tersains.blogspot.co.id">tersains.blogspot.co.id</a> Internet Source	<1 %
20	Mohammad Wildan Yurdhiika, Asep Dermawan, Iis Kurniati, Mohamad Firman Solihat. "EKSTRAK UBI UNGU (Ipomoea batatas L) SEBAGAI INDIKATOR ALTERNATIF	<1 %

# UJI FERMENTASI KARBOHIDRAT Escherichia coli", Jurnal Kesehatan Siliwangi, 2023

Publication

- 
- |    |  |      |
|----|--|------|
| 21 | Sarah Mariana Pattuju, Fatimawali ., Aaltje Manampiring. "IDENTIFIKASI BAKTERI RESISTEN MERKURI PADA URINE, FESES DAN KALKULUS GIGI PADA INDIVIDU DI KECAMATAN MALALAYANG, MANADO, SULAWESI UTARA", Jurnal e-Biomedik, 2014<br>Publication | <1 % |
| 22 | <a href="https://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 23 | <a href="https://123dok.com">123dok.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 24 | <a href="https://qdoc.tips">qdoc.tips</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 25 | <a href="https://sospol.untag-smd.ac.id">sospol.untag-smd.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 26 | <a href="https://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 27 | <a href="https://repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id">repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 28 | <a href="https://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 29 | <a href="https://repository.poltekkes-denpasar.ac.id">repository.poltekkes-denpasar.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |

---

30	<a href="http://digilib.uinsa.ac.id">digilib.uinsa.ac.id</a> Internet Source	<1 %
31	<a href="http://ejournal.poltektegal.ac.id">ejournal.poltektegal.ac.id</a> Internet Source	<1 %
32	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
33	<a href="http://faqihbanstel.blogspot.com">faqihbanstel.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
34	Edir Lokollo, Meigy Nelce Mailoa. "Teknik penanganan dan cemaran mikroba pada ikan layang segar di pasar tradisional Kota Ambon.", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2020 Publication	<1 %
35	<a href="http://repository.ipb.ac.id">repository.ipb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
36	Reina Puspita Rahmaniar, Dyah Widhowati, Nurul Hidayah. "Resistensi Antibiotik Secara Fenotip Dan Deteksi Gen TetA pada Sampel Hati Ayam di Pasar Dukuh Kupang Surabaya", Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science), 2022 Publication	<1 %
37	Submitted to University of Nottingham Student Paper	<1 %

---

38	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	<1 %
39	<a href="http://perbedaandan.com">perbedaandan.com</a> Internet Source	<1 %
40	<a href="http://unair.ac.id">unair.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://zulfiprint19.blogspot.com">zulfiprint19.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
42	Santhy W Sidauruk, N Ira Sari, Andarini Diharmi, Ilman Arif. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sargassum plagyophyllum terhadap Bakteri Listeria monocytogenes dan Pseudomonas aeruginosa", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2021 Publication	<1 %
43	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<1 %
44	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	<1 %
45	<a href="http://ejournal.istn.ac.id">ejournal.istn.ac.id</a> Internet Source	<1 %
46	<a href="http://jbioua.fmipa.unand.ac.id">jbioua.fmipa.unand.ac.id</a> Internet Source	<1 %
47	<a href="http://repository.unej.ac.id">repository.unej.ac.id</a> Internet Source	<1 %

48	zh.scribd.com Internet Source	<1 %
49	Salsabil Firda Nazhifan, Kartika Dewi, Eka Nurrahema Ning Asih. "Bakteri halofilik dan halotoleran dari air baku tambak garam Universitas Trunojoyo Madura", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2023 Publication	<1 %
50	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1 %
51	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source	<1 %
52	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
53	sinta.unud.ac.id Internet Source	<1 %
54	Layli Adhayani, Rasistia Ramadhani, Rima Ristianti. "Kapasitas Daya Hambat Antibakteri Minyak Atsiri Nilam Aceh (Pogostemon cablin Benth.) terhadap Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2021 Publication	<1 %
55	jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id Internet Source	<1 %

56

[keperawatan-gerontik.blogspot.com](http://keperawatan-gerontik.blogspot.com)

Internet Source

&lt;1 %

57

[www.ojk.go.id](http://www.ojk.go.id)

Internet Source

&lt;1 %

58

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Internet Source

&lt;1 %

59

Adzkie Muhammad, Nunuk Aries Nurulita, Arif Budiman. "Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Rawat Inap Di RSUD Prof. Dr Margono Soekarjo Purwokerto", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2018

Publication

&lt;1 %

60

Intan P.R. Sompie, Billy J. Kepel, Fona Budiarmo. "Isolasi bakteri resisten merkuri pada urin pasien dengan tumpatan amalgam di puskesmas paniki bawah", Jurnal e-Biomedik, 2016

Publication

&lt;1 %

61

Mukhlis Sanuddin, Armini Hadriyati, Indah Permata Sari. "Uji Aktivitas Antibakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli Terhadap Senyawa Sintesis Difeniltin (IV) Metil Ditiokarbamat", Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian, 2022

Publication

&lt;1 %

62 Septianita Eva Rozani, Maria Erna Kustyawati, Dewi Sartika, Subeki Subeki, Tanto Pratondo Utomo. "Antibiotic Resistance of Escherichia coli Isolate from Broiler Cecum and Organic Broiler Cecum", JURNAL ILMIAH PETERNAKAN TERPADU, 2023  
Publication <1 %

---

63 Yamuna Devi Bakthavatchalam, Fiza Abdullah, Devishree Srinivasan, Ayyanraj Neeravi et al. "Can isepamicin be a potential option for extended spectrum beta-lactamases and carbapenemases expressing Escherichia coli?", Clinical Epidemiology and Global Health, 2023  
Publication <1 %

---

64 [core.ac.uk](https://core.ac.uk)  
Internet Source <1 %

---

65 [ejournal.unib.ac.id](https://ejournal.unib.ac.id)  
Internet Source <1 %

---

66 [ofalnaufal.wordpress.com](https://ofalnaufal.wordpress.com)  
Internet Source <1 %

---

67 [repository.pknu.ac.kr:8443](https://repository.pknu.ac.kr:8443)  
Internet Source <1 %

---

68 [repository.radenintan.ac.id](https://repository.radenintan.ac.id)  
Internet Source <1 %

---

69 [repository.unja.ac.id](https://repository.unja.ac.id)

Internet Source

<1 %

70

[sebariklanonline.com](http://sebariklanonline.com)

Internet Source

<1 %

71

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Internet Source

<1 %

72

Febri Nur Ngazizah, Nuraeni Ekowati, Aisyah Tri Septiana. "Potensi Daun Trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai Antibakteri dan Antifungi", *Biosfera*, 2017

Publication

<1 %

73

[eprints.iain-surakarta.ac.id](http://eprints.iain-surakarta.ac.id)

Internet Source

<1 %

74

[eprints.poltekkesjogja.ac.id](http://eprints.poltekkesjogja.ac.id)

Internet Source

<1 %

75

[jurnal.untan.ac.id](http://jurnal.untan.ac.id)

Internet Source

<1 %

76

[nikeherpianti.wordpress.com](http://nikeherpianti.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

77

[repository.poltekkes-kdi.ac.id](http://repository.poltekkes-kdi.ac.id)

Internet Source

<1 %

78

[repository.upi.edu](http://repository.upi.edu)

Internet Source

<1 %

79

[www.mdpi.com](http://www.mdpi.com)

Internet Source

<1 %



80	Asiska Permata Dewi, Reza Irma. "Identifikasi Cemaran Escherichia Coli Pada Makanan Jajanan yang Dijual di Kampus Universitas Abdurrab", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023 Publication	<1 %
81	Fajar Bakti Kurniawan, Yulianus Wima Krisna Alfreda, Asrianto Asrianto, Indra Taufik Sahli et al. "CHLORINE CONTENTS AND BACTERIOLOGICAL QUALITY OF SWIMMING POOLS WATER IN JAYAPURA", GEMA KESEHATAN, 2022 Publication	<1 %
82	Nanda Nur Maulidya, Rika Yulia, Fauna Herawati. "KAJIAN LITERATUR: POLA PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PROFILAKSIS PADA PASIEN DENGAN PERSALINAN SECTIO CAESAREA", Biomedika, 2022 Publication	<1 %
83	<a href="https://bisnisgalancar.wordpress.com">bisnisgalancar.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
84	<a href="https://dokumen.tips">dokumen.tips</a> Internet Source	<1 %
85	<a href="https://edoc.tips">edoc.tips</a> Internet Source	<1 %
86	<a href="https://ejournal.uniska-kediri.ac.id">ejournal.uniska-kediri.ac.id</a> Internet Source	<1 %

87	<a href="http://eprints.undip.ac.id">eprints.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
88	<a href="http://id.m.wikipedia.org">id.m.wikipedia.org</a> Internet Source	<1 %
89	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Internet Source	<1 %
90	<a href="http://mulyadiveterinary.wordpress.com">mulyadiveterinary.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
91	<a href="http://repository.um-surabaya.ac.id">repository.um-surabaya.ac.id</a> Internet Source	<1 %
92	<a href="http://rihaniah.blogspot.com">rihaniah.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
93	<a href="http://rungkut-surabaya.org">rungkut-surabaya.org</a> Internet Source	<1 %
94	<a href="http://video.medcom.id">video.medcom.id</a> Internet Source	<1 %
95	<a href="http://yanialkarim.blogspot.com">yanialkarim.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
96	Gusti Rizka Khairunnida, Hetti Rusmini, Esteria Maharyuni, Efrida Warganegara. "Identifikasi Escherichia coli Penyebab Waterborne Disease pada Air Mimun Kemasan dan Air Mimunm Isi Ulang", Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 2020 Publication	<1 %

97 [ahllaboratoriummedis.blogspot.com](http://ahllaboratoriummedis.blogspot.com) <1 %  
Internet Source

---

98 [itanunik44.blogspot.com](http://itanunik44.blogspot.com) <1 %  
Internet Source

---

99 Ronald Gagola. "Bakteri Resisten Merkuri Pada Urine Pasien Tumpatan Amalgam Poli Gigi Puskesmas Bahu", Jurnal e-Biomedik, 2014 <1 %  
Publication

---

100 [jurnal.unimus.ac.id](http://jurnal.unimus.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

101 [sekolahnesia.com](http://sekolahnesia.com) <1 %  
Internet Source

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On