

# SKRIPSI\_19820033\_DICKY CANDRA NICO Ke-1

*by Fkh Uwks*

---

**Submission date:** 13-Jul-2023 08:05AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2130327641

**File name:** SKRIPSI\_19820033\_DICKY\_CANDRA\_NICO\_Ke-1.docx (10.62M)

**Word count:** 10580

**Character count:** 68756

**IDENTIFIKASI *Escherichia coli* DAN SENSITIVITAS ANTIBIOTIK  
BETALAKTAM (AMPISILIN DAN AMOKSISILIN) DARI SWAB  
KLOAKA AYAM DI KABUPATEN SIDOARJO**

**DICKY CANDRA NICO**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontaminasi bakteri *Escherichia coli* ke lingkungan sekitar dan sensitivitas antibiotik Betalaktam (ampisilin dan amoksisilin) terhadap bakteri *Escherichia coli* dari swab kloaka ayam di Kabupaten Sidoarjo. Sampel swab kloaka ayam yang di ambil sejumlah 50 sampel dari 517 wilayah di Kabupaten Sidoarjo. Metode pengujian yang diperlukan untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* melalui penelitian ini dilakukan identifikasi dengan penanaman pada media *MacConkey Agar* (MCA), pewarnaan Gram dan uji biokimia bakteri. Metode uji sensitivitas *Disk diffusion* digunakan untuk mengetahui resistensi bakteri terhadap antibiotik. Analisis data ditunjukkan berupa hasil deskriptif untuk menentukan positif atau negatif dalam identifikasi bakteri *Escherichia coli* serta sensitivitas antibiotik. Hasil penelitian ini ditemukan bakteri *Escherichia coli* sebanyak 48 dari 50 sampel atau sebesar 96% teridentifikasi terdapat bakteri *Escherichia coli*, serta dari uji sensitivitas menunjukkan resistensi sebesar 42%, intermediet 0% dan sensitif 58%. Tingkat sensitivitas yang tinggi dari penggunaan antibiotik ampisilin dan amoksisilin menunjukkan penggunaan antibiotik yang konsisten atau distribusi ayam yang diperjualbelikan berasal dari peternakan yang sama.

Kata Kunci : Ayam broiler, kontaminasi, *Escherichia coli*, ampisilin, amoksisilin.

**IDENTIFIKASI *Escherichia coli* DAN SENSITIVITAS ANTIBIOTIK  
BETALAKTAM (AMPISILIN DAN AMOKSISILIN) DARI SWAB  
KLOAKA AYAM DI KABUPATEN SIDOARJO**

*Identification and Antimicrobials susceptibility of Escherichia coli bacterias  
against Beta-Lactam (Ampicillin dan Amoxicillin) Collected from Broiler Cloacal  
Swab in Sidoarjo Regency*

**DICKY CANDRA NICO**

**ABSTRACT**

<sup>45</sup> This study aims to confirm the presence of *Escherichia coli* contamination in the environment and to determine the sensitivity of Beta-lactam antibiotics (Ampicillin and Amoxicillin) against *Escherichia coli* collected from cloacal swabs of chicken in Sidoarjo. Fifty samples of chicken cloacal swabs were collected from seven different sub-districts in Sidoarjo. The samples were screened using cultural, biochemical, and Gram-staining techniques to isolate using *MacConkey agar* and identify *Escherichia coli* species to confirm their presence. The antimicrobial sensitivity testing was conducted using the *Disc Diffusion* method on all the positive isolates. Data were analyzed in a descriptive to describe the results. The results showed that the prevalence of *Escherichia coli* was 96%. The isolates of the *Disc Diffusion* method showed 42% resistant, 0% intermediate-resistant, and 58% sensitive. The high level of antibiotic sensitivity is the outcome of the appropriate use of Amoxicillin and Ampicillin, and the chickens distributed in the markets mostly come from the same poultries.

Keywords: *Broiler, environmental contamination, Escherichia coli, Ampicillin, and Amoxicillin*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Sidoarjo adalah wilayah yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten ini berbatasan dengan wilayah Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik di bagian utara, Selat Madura di timur, Kabupaten Pasuruan di selatan, serta Kabupaten Mojokerto di barat. Kabupaten Sidoarjo yang terkenal dengan aktivitas perdagangan dan industri yang memiliki luas wilayah 714,27 Km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 2.082.801 dengan perilaku konsumtif masyarakat di pasar tradisional (Firnanda dan Arif, 2022).

Pasar tradisional berperan memenuhi kebutuhan pokok masyarakat di setiap wilayah. Pasar yang terkenal sebagai tempat pertemuan sosial yang ramah, lokasi dekat dengan daerah pemukiman dan tempat belanja semua kalangan (Sutriyono dan Setianto, 2019). Saat ini jumlah pasar tradisional atau pasar rakyat sebanyak 19 pasar yang tersebar dari 18 wilayah Kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo dengan tata kelola pasar tradisional yang kurang baik, kondisi pasar dan juga fasilitas pasar yang kurang memadai (Hayati dan Agustina, 2022).

Pasar merupakan salah satu indikator penggerak ekonomi masyarakat di suatu wilayah (Pratama dan Hertati, 2021). Berbagai macam jenis barang ada di pasar tradisional dan salah satunya adalah jual beli ayam broiler (Sutriyono dan Setianto, 2019). Lokasi perdagangan dengan kondisi yang terlihat kumuh, sempit serta manajemen kebersihan manajemen kebersihan bisa menjadi sumber dari

penularan dan penyebaran penyakit asal ayam, serta berdampak terhadap kesehatan masyarakat dan menimbulkan permasalahan pada lingkungan.

Infeksi *Escherichia coli* pada ayam merupakan masalah kesehatan hewan yang parah dan beban yang cukup besar berawal pada peternakan yang terbawa kepasar melalui feses dan air sebagai sumber potensi kontaminasi (Ronco <sup>93</sup> *et al.*, 2017). *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri Gram-negatif dengan menunjukkan ukuran dari beragam genom berbeda apakah termasuk kedalam bakteri komensal atau patogen, yang menunjukkan keragaman cukup besar dalam spesies bakteri yang sama (Braz *et al.*, 2020). *Escherichia coli* komensal diketahui menjadi bagian awal flora normal dari sistem pencernaan manusia dan hewan tanpa menyebabkan kerusakan pada inangnya (Aworh <sup>3</sup> *et al.*, 2021). *Escherichia coli* menjadi salah satu penyebab infeksi pada manusia dan hewan yang mudah menyebabkan resistensi terhadap antibiotik (Wibisono *et al.*, 2020).

Resistensi antibiotik saat ini menjadi salah satu perhatian penting pada permasalahan kesehatan secara global yang perlu ditindaklanjuti beberapa multidisiplin ilmu. Lingkup Peternakan, pemberian antibiotik tidak hanya dibatasi untuk tujuan pengobatan saja melainkan sebagai aditif pakan, diberikan pada konsentrasi rendah (dosis *sub-terapeutik*) biasanya dalam jangka waktu yang lama. Antibiotik dimanfaatkan secara luas untuk tujuan *profilaksis*, tatalaksana terapi dan penggunaan pada kesehatan sistem pencernaan untuk peningkatan produksi hewan (Odoi <sup>97</sup> *et al.*, 2021).

Menurut (Chowdhury *et al.*, 2021) dalam kasus yang sering ditemukan pada ayam broiler dari deteksi 100 Isolat *Escherichia coli* dari ayam yang tampak sehat ternyata resisten 100%, ampisilin 95%, amoksisilin 55% dari prevalensi *Escherichia coli* yang dapat menghasilkan *Extended Spectrum Beta Laktamase* (ESBL) pada ceca dan feses ayam broiler. Ayam broiler sehat bertindak sebagai reservoir bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Faktor prevalensi resistensi dapat terjadi akibat kurangnya memperhatikan faktor seperti : *Antimicrobial Use* (AMU), kontrol iklim, asal pembibitan, kebersihan, wabah/kontrol penyakit, pembuangan limbah dan disinfeksi (Byrne *et al.*, 2022).

Berkurangnya daya hambat antibiotik terhadap *Escherichia coli* dapat menjadi sumber potensial resistensi di peternakan yang terbawa dan mengkontaminasi pada lingkungan pasar unggas (Aworh *et al.*, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status resistensi antibiotik bakteri *Escherichia coli* yang dikoleksi dari hasil swab kloaka ayam di pasar Kabupaten Sidoarjo terhadap antibiotik golongan betalaktam ampisilin dan amoksisilin sehingga hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat dijadikan acuan untuk menentukan kebijakan dan program dalam menentukan jaminan keamanan pangan yang lebih baik lagi di Kabupaten Sidoarjo.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang didapatkan di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah dalam penelitian ini apakah terjadi resistensi antibiotik ampisilin dan amoksisilin terhadap *Escherichia coli* dari hasil swab kloaka ayam di pasar Kabupaten Sidoarjo ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui kejadian resistensi antibiotik ampisilin dan amoksisilin terhadap *Escherichia coli* dari hasil swab kloaka ayam di pasar Kabupaten Sidoarjo.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi serta dapat menambah pengetahuan dan wawasan secara luas kepada masyarakat status resistensi antibiotik ampisilin dan amoksisilin terhadap bakteri *Escherichia coli* hasil isolasi swab kloaka ayam di pasar Kabupaten Sidoarjo terhadap antibiotik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan galur ayam hasil rekayasa genetik yang memiliki karakteristik pertumbuhan cepat sebagai penghasil komoditas daging dengan nilai hitung penggunaan ransum yang rendah. Usia ayam yang relatif muda siap dipotong dengan menghasilkan kualitas daging berserat lunak. Broiler tergolong ayam muda yang memiliki rentan umur 6-8 minggu dengan bobot hidup mulai dari 3<sup>20</sup> sampai 5 pound (lbs) (1,5-2,5 kg). Awal mula broiler yang telah berkembang hingga saat ini merupakan hasil dari persilangan antara pejantan *White Cornish* (Inggris) dengan betina *Plymouth Rock* (Amerika). Hanya dengan kurun waktu 5-6<sup>20</sup> minggu sudah bisa panen dengan rentan waktu pemeliharaan relatif cepat dan menguntungkan. Peternakan broiler ini berkembang pesat, serta menyebar di hampir seluruh wilayah di Indonesia (Simanjuntak, 2017).



**Gambar 2.1** Ayam Broiler (Fuadi dan Yustendi, 2018).

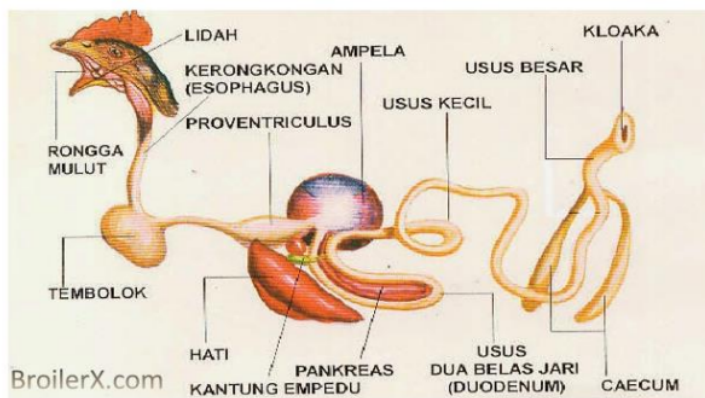
Klasifikasi Ayam menurut Fuadi dan Yustendi (2018)<sup>27</sup> sebagai berikut, yaitu  
: Kingdom : *Animalia*, Subkingdom : *Metazoa* Phylum : *Chordata*, Subphylum :



Vertebrata, Devisi : Carinatae, Kelas : Aves, Ordo : Galliformes, Family : Phasianidae, Genus : Gallus, Spesies : Gallus gallus domestica. Ayam broiler merupakan jenis ayam yang memiliki karakter tenang, bentuk tubuh relatif besar, pertumbuhannya cepat, bulu rapat ke tubuh, kulit putih dan produksi dari telurnya rendah.

## 2.2 Sistem Pencernaan Ayam

Saluran pencernaan pada ayam yang terbagi menjadi beberapa saluran cerna meliputi tembolok, proventrikulus, menuju gizzard, usus halus (yakni duodenum, jejunum, dan ileum), usus besar (sekum dan rektum) dan berakhir pada kloaka, sangat berbeda dari hewan lain (Huang *et al.*, 2022).



Gambar 2.2 Sistem Pencernaan Ayam (Insani, 2020).

Esofagus merupakan saluran yang memiliki dinding tipis membawa sumber makanan dari mulut ke bagian proventrikulus. Esofagus yang dimiliki unggas terbagi menjadi bagian esofagus servikal dan esofagus torakal. Variasi ukuran dan bentuk esofagus berbeda setiap spesies unggas dari makanan yang dikonsumsi. Esofagus meluas ke bawah leher menuju ke rongga dada dan berakhir pada

proventrikulus. Lambung kelenjar atau proventrikulus<sup>22</sup> merupakan organ yang berperan dalam pencernaan secara enzimatik memproduksi mukus. Sekresi yang dihasilkan berupa asam klorida dan pepsinogen (Dael *et al.*, 2021).

Gizzard disebut lambung yang terletak<sup>90</sup> diantara ventriculus dan bagian atas dari usus halus. Fungsi utama lambung unggas atau sering disebut ampela atau empedal membantu melumatkan pakan yang masuk dan tercampur dengan air menjadi halus atau dinamakan chymne. Ampela atau empedal secara fisiologis dipacu untuk proses sistem pencernaan dalam mengelola serat, baik secara mekanik maupun enzimatik (Aqsa *et al.*, 2016).

<sup>18</sup> Usus halus merupakan organ utama berlangsungnya pencernaan dan absorpsi produk pencernaan. Struktur anatomi usus halus dapat dibagi<sup>28</sup> menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum (Satimah *et al.*, 2019). <sup>54</sup> Sekum merupakan saluran pencernaan yang memiliki fungsi sebagai tempat pencernaan secara mikrobial untuk mencerna nutrien yang tidak terserap oleh usus (Lestari *et al.*, 2020). Berdasarkan anatomi, kloaka terhubung ke ujung sistem pencernaan, namun pada ayam betina, kloaka juga terhubung ke saluran kemih dan sistem reproduksi (Lee *et al.*, 2020).

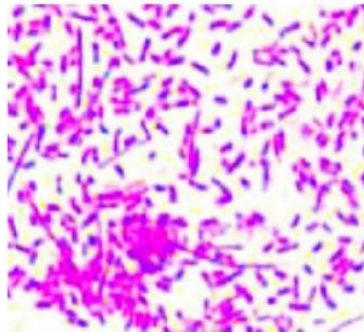
## <sup>66</sup> 2.3 *Escherichia coli*

### 2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi *Escherichia coli*

*Escherichia coli* adalah mikroflora usus normal pada unggas (Dawadi *et al.*, 2021). Salah satu mikroorganismenya yang diketahui mudah beradaptasi bersama beberapa strain patogen di antara manusia dan hewan yang menyebabkan berbagai

infeksi. *Escherichia coli* bertanggung jawab atas infeksi saluran pernapasan pada unggas seperti colibacillosis yang terjadi pada proses inhalasi debu yang terkontaminasi tinja (Jamil *et al.*, 2022).

*Escherichia coli* Patogen Ekstraintestinal (ExPEC) merupakan patogen fakultatif pada flora tinja pada sebagian besar manusia yang sehat, mamalia dan burung (Afayibo *et al.*, 2022). *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif dengan bentuk batang, dapat diklasifikasikan sebagai anggota famili *Enterobacteriaceae* pada kelas *Gammaproteobacteria*. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang dipelajari secara baik karena, *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan cepat di kondisi pertumbuhan yang optimal untuk bereplikasi dalam ~ 20 menit. Ukurannya 1-3 x 0,4-0,7  $\mu$ m dan volume 0,6 hingga 0,7  $\mu$ m<sup>3</sup>. Diklasifikasikan sebagai bakteri aerob fakultatif yang dominan di saluran usus, meskipun jumlah bakteri anaerob lebih banyak daripada *Escherichia coli* (Jang *et al.*, 2017).



**Gambar 2.3.** Bakteri *Escherichia coli* (Agustina *et al.*, 2020).

### 2.3.2 Sifat Pertumbuhan *Escherichia coli*

Bakteri memerlukan nutrisi, sumber energi dan tentunya kondisi lingkungan tertentu untuk perkembangannya. Media yang digunakan untuk pertumbuhan

bakteri harus memenuhi persyaratan nutrisi yang dibutuhkan oleh suatu mikroorganisme (Andayani *et al.*, 2022). Bakteri membutuhkan nutrisi minimum yang diterima yaitu air, sumber karbon, sumber nitrogen dan beberapa garam mineral. Bakteri fototropik menggunakan cahaya sebagai sumber energi sedangkan bakteri kemotrofik hanya memanfaatkan energi oksidasi mineral atau senyawa organik sebagai sumber energi (Bonnet *et al.*, 2020).

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* tidak hanya membutuhkan faktor nutrisi seperti sumber karbon, nitrogen, yang tersedia pada media. Namun, pertumbuhan tersebut dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu temperatur, pH, sumber nitrogen, fosfor, sulfur dan mineral lain. Sebagian besar bakteri tumbuh secara optimal pada temperatur suhu tubuh manusia. Akan tetapi, beberapa bakteri dapat tumbuh pada lingkungan ekstrem yang berada di luar batas pertahanan organisme eukariotik. Bakteri tumbuh subur pada pH 6,5-7,5. Tidak banyak bakteri yang dapat tumbuh pada pH asam (di bawah pH 4). Melalui proses biakkan di laboratorium, bakteri sering memproduksi asam yang biasanya berpengaruh pada pertumbuhan bakteri itu sendiri (Amaliah *et al.*, 2018).

### 2.3.3 Patogenesis

*Escherichia coli* menjadi bakteri non-patogen yang dapat bertindak sebagai komensal kedalam mikrobiota usus normal manusia dan banyak hewan. Sedangkan varian patogen, terbagi menjadi patogen *diaregenik* dan *ekstraintestinal*, memiliki patotipe yang cukup berbeda dengan berbagai strain alaminya. Varian ini dapat dikatakan patogen fakultatif atau obligat. Bakteri fakultatif merupakan bagian dari sistem saluran usus yang secara fisiologis dapat bertindak sebagai patogen

oportunistik ketika berada di luar habitat aslinya, yang dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi *ekstraintestinal*. Pengertian lain dari varian patogen pada usus terjadi secara obligat yang menyebabkan infeksi dalam kondisi yang berbeda dari diare sedang hingga kasus yang lebih mengancam kematian (Braz *et al.*, 2020).

Berdasarkan sifat virulensi bakteri terbagi menjadi beberapa golongan seperti *Enterotoksigenik Escherichia coli* (ETEC) adalah patogen enterik faktor utama yang menyebabkan puluhan juta penyakit diare setiap tahun. Infeksi ETEC terjadi karena konsumsi makanan dan air yang telah terkontaminasi, ETEC melewati sistem saluran pencernaan, dan membentuk kolonisasi di usus kecil. Jika, ETEC terdapat di usus kecil, akan menuju sel epitel usus melalui *Colonization Factors* (CF), dan ETEC berproliferasi pada epitel usus setelah terjadinya kolonisasi. ETEC dapat memproduksi dan mengirimkan enterotoksin yang <sup>85</sup> tidak tahan terhadap panas dan stabil terhadap panas sehingga dapat membentuk efek toksik (Zhang *et al.*, 2022).

<sup>26</sup> *Escherichia coli Enteropatogenik* (EPEC) merupakan salah satu bagian dari strain yang menyebabkan diare jika dikonsumsi pada kepadatan sel <sup>105</sup> -10<sup>10</sup> cfu/ml. Selain <sup>43</sup> salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan diare. EPEC dapat melekat pada sel mukosa usus terjadi perubahan struktur sel. Invasi yang <sup>26</sup> menembus sel mukosa yang menimbulkan iritasi dan diare akut. Telah dilaporkan sering menginfeksi pada anak-anak. Pencegahan diare yang disebabkan oleh EPEC penting dilakukan karena menjadi faktor diare akut yang dapat menyebabkan kematian (Fathmah *et al.*, 2019).

*Escherichia coli* *Enteroinvasive* (EIEC) merupakan patotipe *Escherichia coli* yang menyebabkan diare, melalui mekanisme invasif yang sama seperti *Shigella spp* (van den Beld *et al.*, 2019). Kontaminasi EIEC pada produk olahan daging sapi, produk unggas, sayuran, dan salad buah merupakan salah satu patogenitas. *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare dikarenakan memiliki kemampuan untuk menginvasi dan menembus epitel usus yang membuat faktor utama morbiditas dan mortalitas anak di negara berkembang. Mendeteksi EIEC dalam sampel klinis dan non-klinis masih membingungkan karena memiliki sifat yang sama dengan strain *Escherichia coli* pada umumnya (Budiarso *et al.*, 2021).

*Enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) diakui sebagai patogen bawaan makanan penting yang menyebabkan beberapa penyakit gastrointestinal, seperti diare berdarah atau tidak berdarah, kolitis hemoragik dan sindrom uremik hemolitik pada manusia (Oh *et al.*, 2017). *Enterogregatif Escherichia coli* (EAEC) memiliki keterlibatan sebagai penyebab umum pada diare akut dan persisten. EAEC telah dikategorikan sebagai *Escherichia coli* yang tidak mengekspresikan enterotoksin dari sifat *Enterotoksigenik Escherichia coli* (ETEC) dan yang melekat pada sel epitel HEp-2 dalam fenotipe agregat (AA). EAEC berbeda dari beberapa kelompok *Diarrheagenic Escherichia coli* (DEC) dalam menggunakan definisi fenotipik, bukan genotipik (Boisen *et al.*, 2020).

#### **2.4. Kultur Bakteri**

Kultur bakteri merupakan metode awal yang telah dikembangkan untuk mempelajari mikrobiota manusia pada tahun 1860. Louis Pasteur ilmuwan yang pertama menggunakan media buatan yang memungkinkan terjadinya pertumbuhan

dan isolasi bakteri. Media kultur padat yang pertama oleh Koch, yang dilakukan kemungkinan untuk memproduksi koloni bakteri, dan memurnikan koloni bakteri. Agen penyusun utama yang digunakan untuk media kultur padat adalah agar. Kemudian, adanya penemuan agen antimikroba dan target spesifiknya yang dapat mendorong munculnya penggunaan media selektif. Agen penghambat ini memungkinkan untuk mengeliminasi bakteri yang tidak diharapkan dari mikrobiota untuk memilih bakteri yang diinginkan (Bonnet *et al.*, 2020)

Prosedur yang umum digunakan dalam pengerjaan kultur mikroorganisme untuk memperoleh koloni terpisah dapat dilakukan dengan metode Metode *streak plate*. Tujuan metode *streak plate* untuk mengisolasi mikroorganisme dan meremajakan kultur pada media baru untuk mendapatkan koloni bakteri yang tumbuh sehingga dapat dipisahkan berdasarkan warna, ukuran dan bentuk koloni murni dengan menumbuhkan pada media yang sama sehingga terbentuk koloni murni (Mahdalena *et al.*, 2022).

## 2.5. Media Agar

Media kultur mengandung banyak nutrisi dan parameter pertumbuhan fisik yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan mikroba. Semua mikroorganisme tidak dapat tumbuh sendiri dalam satu media dan banyak yang tidak dapat tumbuh dalam media yang dikenal secara umum. Media kultur bakteri sering diklasifikasikan berdasarkan komposisi, konsistensi dan tujuan (Mitra, 2020).

Klasifikasi media biakan bakteri berdasarkan konsistensi terdiri dari 1) media padat terdiri struktur fisik dan memungkinkan bakteri dapat tumbuh dengan



cara yang informatif atau berguna secara fisik (misalnya sebagai koloni atau garis-garis). Media padat berguna untuk mengisolasi bakteri untuk menentukan dari karakteristik koloni dari isolat. 2) Media semi padat mengandung konsistensi lembut seperti *custard* yang memiliki manfaat untuk perkembangan bakteri mikroaerofilik atau menentukan motilitas bakteri. 3) Media cair (Kaldu) media kaldu mengandung nutrisi dalam jumlah tertentu yang tidak mengandung bahan pembentuk gel sebagai contohnya adalah gelatin atau agar. 4) Media kaldu memiliki manfaat untuk menumbuhkan populasi organisme, studi fermentasi, dan berbagai pengujian lainnya (Sandeep, 2021).

Klasifikasi media kultur bakteri berdasarkan tujuan penggunaan fungsional aplikasi antara lain: media basal juga disebut sebagai media serba guna adalah media sederhana yang mendukung kondisi pertumbuhan sebagian besar bakteri mudah ditumbuhkan. *Pepton Water* dan *Nutrien Agar* (NA) dianggap media basal. Jenis media ini umumnya digunakan untuk isolasi pertama mikroorganisme. Selanjutnya ada media yang diperkaya (*enrichment*) nutrisi tambahan seperti darah, serum, kuning telur.

Media selektif dipakai untuk menghambat bakteri komensal atau kontaminasi yang tidak diharapkan dan membantu memulihkan patogen dari campuran populasi bakteri. Pada media selektif berbasis agar, media pengayaan cair yang memiliki konsistensi. Kedua media ini memiliki manfaat yang setara. Dari setiap media agar yang memiliki fungsi selektif dengan penambahan agen yang menghambat dan tidak berpengaruh pada patogen yang diinginkan (Blanchard dan Christ, 2020).



Prinsip media selektif adalah menekan pertumbuhan bakteri berbeda. Berdasarkan fungsi untuk menekan pertumbuhan beberapa mikroorganisme dengan membiarkan pertumbuhan yang lain. Media selektif merupakan media berbasis agar (padat) yang dapat mengisolasi koloni individu (Afriansya, 2018). Sebagai contoh yaitu : a) *Thayer Martin Agar* yang digunakan untuk mengisolasi *Neisseria gonorrhoeae* yang mengandung antibiotik; vankomisin, colistin, dan nistatin; b) *Mannitol Salt Agar* dan *Salt Milk Agar* yang digunakan untuk mengisolasi *Staphylococcus aureus* mengandung NaCl 10%; c) Media potassium tellurite yang digunakan untuk mengisolasi *Corynebacterium diphtheriae* mengandung 0,04% kalium telurit; d) Agar *MacConkey* yang digunakan untuk anggota *Enterobacteriaceae* <sup>89</sup> mengandung garam empedu yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (Sandeep, 2021).

*Enrichment medium* merupakan media pengayaan dimanfaatkan untuk memperluas konsentrasi relatif pada mikroorganisme tertentu dalam kultur sebelum pelapisan pada media selektif padat. Berbeda dengan media selektif, kultur pengayaan biasanya digunakan sebagai media kaldu. Media pengayaan adalah media cair yang juga berfungsi untuk menghambat komensal dalam spesimen klinis. <sup>52</sup> *Selenite F broth*, *tetrathionate broth* dan *alkaline peptone water (APW)* digunakan yang dapat memulihkan patogen dari spesimen tinja (Cavaco, 2016)

*Media Transport* merupakan media yang digunakan untuk membawa spesimen klinis ke laboratorium dengan segera setelah pengambilan spesimen. Sifat media ini menghentikan pertumbuhan berlebih pada organisme kontaminan atau komensal dan mempertahankan viabilitas patogen potensial. Media tersebut

mencegah pengeringan spesimen, mempertahankan rasio patogen terhadap komensal, dan menghambat pertumbuhan berlebih dari bakteri yang tidak diinginkan. Beberapa dari media ini (*Stuart's dan Amie's*) memiliki konsistensi semi-solid (Sandeep, 2021).

Media anaerob merupakan media khusus bakteri anaerob yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dengan kandungan oksigen yang rendah, dengan potensi oksidasi-reduksi yang rendah dan terdapat nutrisi tambahan (Cahyana, 2018). Media untuk anaerob mungkin perlu ditambah dengan nutrisi seperti hemin (zat empedu) dan vitamin K. Perebusan pada media berfungsi untuk membantu mengeluarkan oksigen terlarut. Melalui penambahan glukosa 1%, tioglikolat 0,1%, vitamin C 0,1%, sistein 0,05%, atau serbuk besi yang dipanaskan dapat membuat medium berkurang. Sebelum nantinya digunakan, media harus direbus diatas air untuk mengeluarkan oksigen terlarut kemudian ditutup steril (Sandeep, 2021).

### **2.5.1 Media Buffered Peptone Water (BPW)**

*Buffered Peptone Water* merupakan kaldu kaya nutrisi yang berfungsi sebagai media pengayaan sebelum dipindahkan ke media selektif. Sistem penyangga fosfat (*phosphate buffered system*) mencegah terjadinya kerusakan sel bakteri akibat adanya perubahan pH pada media pertumbuhan. Media BPW menghasilkan resusitasi tingkat tinggi untuk bakteri dan mendukung pertumbuhan yang intens (Wijimulyati *et al.*, 2020). Peptone termasuk juga *Enzymatic digest of casein*, *buffered Peptone Water* berfungsi dalam membantu pH pertumbuhan akibat adanya perubahan pH yang disebabkan oleh pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme, serta menjaga agar mikroorganisme tidak rusak akibat perubahan

pH tersebut. Kandungan pepton pada larutan BPW ini berfungsi sebagai sumber karbon, nitrogen, vitamin dan mineral bagi pertumbuhan bakteri (Azizah dan Soesetyaningsih, 2020).

#### <sup>40</sup> 2.5.2 Media *MacConkey Agar* (MCA)

MCA adalah salah satu media pertumbuhan yang banyak digunakan karena dapat bekerja untuk menumbuhkan bakteri gram negatif secara selektif sebagai salah satu media bakteriologis paling awal dan paling umum digunakan dalam mikrobiologi klinis untuk isolasi dan identifikasi bakteri (Hasan *et al.*, 2019).

#### <sup>62</sup> 2.5.3 Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

*Mueller Hinton Agar* (MHA) adalah media standar yang direkomendasikan pada pedoman standar untuk pengujian kepekaan isolat bakteri. Tes dilakukan dalam memprediksi kemanjuran klinis dari antibiotik yang diuji mengikuti prosedur standar untuk memberikan hasil penerapan umum metode uji kepekaan antimikroba. Media standar untuk uji kepekaan metode *Kirby-Bauer* menggunakan MHA. *Mueller Hinton Agar* (MHA) adalah agar yang memungkinkan untuk difusi antibiotik yang lebih efektif dari kebanyakan media lain serta difusi yang lebih baik mengarah pada zona penghambatan yang lebih sesuai (Otajevwo Dafinone Festus dan Osawaru Osama Emmanuella, 2020).

### 2.6. Uji Biokimia

Uji biokimia dan identifikasi dilakukan dalam mengkarakterisasi kultur murni dari hasil isolasi melalui sifat morfologi dan fisiologisnya (Syahri *et al.*, 2019). <sup>23</sup> Pada uji biokimia menunjukkan *Escherichia coli* yang merupakan bakteri

Gram negatif. Hal tersebut ditandai dengan warna merah dari safranin pada pengamatan mikroskopis. Gram negatif memiliki ciri pada lapisan peptidoglikan yang tipis jika dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Dinding sel pada *Enterobacteriaceae* termasuk *Escherichia coli* meliputi struktur membran dalam sitoplasmik dan membran luar yang terdiri dari lipopolisakarida (LPS) dan lipoprotein (Prasetya *et al.*, 2019)

Uji biokimia menentukan kemampuan bakteri untuk bereaksi dengan senyawa kimia untuk menghasilkan senyawa kimia lain yang berkaitan dengan sifat bakteri itu sendiri. Umumnya untuk mendeteksi reaksi tertentu diperlukan indikator atau pereaksi yang bervariasi tergantung bahan kimia yang ditambahkan (Rifai, 2021).

#### <sup>30</sup> 2.6.1. Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Uji TSIA digunakan untuk melihat kemampuan bakteri dalam memfermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa untuk mengetahui bakteri yang menghasilkan gas dan asam. Prinsip utama dari uji ini untuk mendeteksi bakteri yang dapat memfermentasi (Saimin *et al.*, 2020).

Menurut Baniar *et al.* (2017), hasil yang berwarna kuning di bagian *slant* dan merah di bagian *butt* ditandai dengan terbentuknya gas terlihat media retak dan terangkat, dan pembentukan H<sub>2</sub>S dengan terbentuknya cincin hitam pada media. Uji TSIA merupakan uji lengkap yang dapat menunjukkan pembentukan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), pembentukan gas oksigen (O<sub>2</sub>), serta menunjukkan kemampuan bakteri dalam memfermentasi laktosa dan sukrosa. TSIA Media mengandung

laktosa dan sukrosa dalam konsentrasi 1%, glukosa 1%, dan fenol merah. Kandungan inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan warna media. Bagian dasar dari media TSIA adalah untuk memfermentasi glukosa sedangkan bagian miring akan memfermentasi laktosa dan sukrosa (Wijimulyati *et al.*, 2020).

### 2.6.2. Uji Simmons Citrate Agar (SCA)

Uji Sitrat dapat dikatakan negatif, jika pengujian ini diamati dari kemampuan yang dimiliki bakteri untuk memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon. Bakteri mampu menggunakan sitrat sebagai sumber memenuhi kebutuhan karbonnya, sehingga bakteri membantu menaikkan pH dan mengubah warna media biakan yang memiliki warna awal hijau menjadi biru. Uji ini negatif untuk *Escherichia coli* dikarenakan tidak dapat memanfaatkan sitrat untuk sumber karbon (Sapitri dan Afrinasari, 2019).

### 2.6.3. Uji Sulfide Indol Motility (SIM)

Sulfide Indol Motility merupakan media yang digunakan untuk uji biokimia sebagai uji konfirmasi analisis *Escherichia coli*. SIM sering digunakan untuk mengidentifikasi *Enterobacteriaceae*, misalnya untuk membedakan spesies *Klebsiella* dari *Enterobacter* dan *Serratia*. Tujuan dilakukan pengujian tersebut untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memecah asam amino triptofan menjadi senyawa indol. Triptofan dihidrolisis oleh triptofanase dan menghasilkan tiga produk, salah satunya adalah indole. Produksi indol dideteksi dengan reagen Kovac dan dibiarkan bereaksi menghasilkan senyawa berwarna merah (Rifai, 2021).

Hasil uji indol di isolat *Escherichia coli* dapat dikonfirmasi dengan hasil positif jika ditunjukkan adanya atau terbentuk <sup>7</sup> cicin berwarna merah ceri setelah penambahan reagen Kovac yang dapat diinterpretasikan bahwa *Escherichia coli* dapat memproduksi enzim tryptophan. Uji <sup>7</sup> motility digunakan untuk menunjukkan motilitas dari bakteri berdasarkan pergerakan bakteri. Hasil positif menunjukkan adanya bentukan awan dengan kekeruhan pada daerah tusukan. Hasil uji motility pada isolat *Escherichia coli* menunjukkan hasil positif hal ini dikarenakan morfologi *Escherichia coli* mempunyai flagella sebagai alat gerak yang dapat memungkinkan terjadinya pergerakan pada media tersebut (Puspita *et al.*, 2020).

#### 2.6.4. Uji Urease

Urease adalah enzim yang terkandung dalam bakteri ureolitik yang dapat menghidrolisis urea menghasilkan amonia dan karbon dioksida. <sup>1</sup> Reaksi positif ditunjukkan dengan perubahan warna dari medium menjadi merah muda (merah muda sekali). Perubahan warna dapat terjadi ketika enzim urease memecah ikatan karbon dan nitrogen untuk membentuk amonia. Adanya amonia membuat media bersifat basa/basa menyebabkan indikator fenol merah pada media berubah menjadi merah muda, menandakan adanya reaksi positif atau produksi urease (Linda *et al.*, 2021).

Beberapa genus bakteri aerob yaitu <sup>70</sup> Proteus, Morganella, Serratia, Pseudomonas, Clostridium, Fusobacterium, Ureaplasma, Providencia, Sarcina, Lactobacillus, Streptococcus, dan Enterobacter. Genus tersebut diketahui dapat menghasilkan enzim urease dan mampu mendegradasi urea pada kondisi aerob (Mekonnen *et al.*, 2021).

### 2.6.5. Uji *Methyl Red Voges-Proskauer* (MR-VP)

Uji MR-VP digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengoksidasi glukosa menghasilkan kadar asam yang tinggi sebagai produk akhir. Uji MR digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri memfermentasi metilen glikol, secara umum media yang digunakan adalah glukosa fosfat. Sedangkan, media yang digunakan dalam uji VP tetap sama glukosa fosfat dengan tujuan pengujian untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghasilkan *asetilmetilkarbinol* (asetoin) dari fermentasi glukosa (Ulfa *et al.*, 2016).

### 2.7. Antibiotik

Antibiotik adalah golongan senyawa sintetik atau alami yang mampu menghentikan atau menekan proses biokimia dalam organisme, terutama pada infeksi bakteri (Anggraini *et al.*, 2020). Antibiotik ke dalam penggunaan klinis merupakan terobosan medis terbesar sejak abad ke-20 (Hutchings *et al.*, 2019). Antibiotik juga digunakan untuk pencegahan dan metafilaksis, menjaga kesehatan hewan, dan meningkatkan produktivitas. Pada hewan peliharaan, antimikroba sangat penting untuk mengobati infeksi kulit, luka, pernapasan, dan saluran kemih serta untuk mengurangi kejadian sepsis dan infeksi post operasi (Ogwuche *et al.*, 2021).

Agen antibiotik secara klasik dibagi menjadi dua kategori utama berdasarkan aktivitas *in vitro* mereka pada bakteri: bakterisida dan bakteristatik (Calhoun *et al.*, 2022). Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2011, antibiotik dapat diklasifikasikan menurut mekanisme kerjanya, yaitu: mencegah sintesis atau merusak dinding sel bakteri, seperti beta laktam (penisilin,

sefalosporin, monobaktam, karbapenem, inhibitor beta-laktamase), basitrasin dan vankomisin yang mengubah atau menghambat sintesis protein, sebagai contoh yakni sintesis atau metabolisme asam nukleat, seperti kuinolon, nitrofurantoin.

Penggolongan antibiotik berdasarkan struktur kimia dapat dibedakan dengan golongan sebagai berikut : a) Betalaktam yakni penisilin (contohnya terdiri dari : penisilin, ampisilin, isoksazolil penisilin), sefalosporin (antara lain : sefadroksil, sefaklor), monobaktam (contohnya yaitu: azteonam dan karbapenem (contohnya : imipenem), b) Golongan tetrasiklin (contohnya tetrasiklin dan doksisisiklin), c) *Makrolida* (meliputi eritromisin dan klaritromisin), d) Golongan linkomisin (contohnya yaitu linkomisin dan klindamisin), e) Kloramfenikol (contohnya kloramfenikol dan tiamfenikol), f) Golongan Aminoglikosida (antara lain : streptomisin, neomisin dan gentamisin) g) Golongan dari Sulfonamida (yaitu: sulfadizin, sulfisoksazol) dan kotrimoksazol (kombinasi trimetoprim dan sulfametoksazol ), h) Golongan Kuinolon ( contohnya : asam nalidixat ) dan fluorokuinolon (contohnya: siprofloksasin dan levofloksasin), i) Golongan antibiotik glikopeptida (contohnya vankomisin dan telkoplanin), j) Antimikrobakterium, isoniazid, rifampisin, pirazinamid, k) Golongan lainnya meliputi polimiksin B, basitrasin, oksazolidindion (Masripah dan Rosmiati, 2021).

### 2.7.1 Ampisilin

Ampisilin merupakan antibiotik yang masih umum digunakan untuk mengatasi infeksi. Ampisilin memiliki spektrum antimikroba yang luas, antibiotik ini memiliki senyawa aktif untuk melawan *Haemophilus influenzae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *meningitis*, *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli* (Ulfa et al, 2016).



<sup>14</sup> Antibiotik ampisilin merupakan jenis antibiotik golongan beta laktam yang memiliki mekanisme kerja dengan menghambat proses sintesis dinding sel bakteri. Ampisilin mampu mengikat satu atau lebih pada *Protein Binding Penicilin* (PBP), sehingga menimbulkan hambatan pada tahapan akhir proses transpeptidase sintesis peptidoglikan yang terjadi dalam dinding sel bakteri. Pada mekanisme kerja biosintesis dinding sel yang terhambat menyebabkan sel bakteri menjadi pecah (lisis). Sintesis dinding sel yang terganggu mengakibatkan bakteri tersebut tidak memiliki kemampuan dalam mengatasi perbedaan tekanan secara osmosis di luar dan di dalam sel yang mengakibatkan bakteri tersebut mati (Suheri *et al.*, 2015).

### 2.7.2 Amoksisilin

Amoksisilin adalah antibiotik golongan beta laktam dengan ikatan cincin terdiri dari gugus asam disetiap karbon yang melekat pada nitrogen yang memiliki kemampuan dalam mencegah sintesis dan pertumbuhan bakteri serta merusak dinding sel lebih baik (Zuhriyah *et al.*, 2020). Amoksisilin tergolong antibiotik yang memiliki spektrum luas yang bioavailabilitas secara oral cukup tinggi. Puncak konsentrasi plasma dalam waktu 1- 2 jam membuat amoksisilin berkurang tingkat kestabilannya dalam suasana asam. Sehingga cincin beta laktam dapat terbuka ketika ditempatkan di lingkungan netral ketika cincin tersebut bertemu dengan enzim beta laktamase, dalam menghasilkan zat aktif (Sofyani *et al.*, 2018). Amoksisilin merupakan antibiotik derivat dari penisillin. Antibiotik ini bekerja dengan melawan bakteri Gram negatif dan Gram positif (Ayuningtyas *et al.*, 2021).

## 2.8 Mekanisme Kerja Antibiotik ( Ampisilin dan Amoksisilin )

Target utama beta laktam adalah *Protein Binding Penicilin* (PBP) Telah dihipotesiskan bahwa cincin beta laktam meniru bagian D-alanil dari rantai peptida yang biasanya terikat oleh PBP. PBP berinteraksi dengan cincin beta laktam dan tidak tersedia untuk sintesis peptidoglikan baru sehingga rusaknya lapisan peptidoglikan menyebabkan bakteri terurai (Kapoor *et al.*, 2017). Mekanisme kerjanya didasarkan pada penghambatan reaksi transpeptidase dalam sintesis dinding sel bakteri. Kelas antibiotik beta laktam termasuk penisilin, sefalosporin, dan karbapenem (Gallagher, 2018).

## 2.9 Uji Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik

Resistensi antibiotik didefinisikan sebagai kemampuan genetik bakteri dalam menyalakan gen resistensi yang memalsukan pengaruh penghambatan antibiotik potensial supaya bertahan hidup (Khan *et al.*, 2019). Resistensi tersebut dimediasi oleh beta laktamase yang tersebar secara luas di antara organisme ESKAPE ( *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*) (Varela *et al.*, 2021). Resistensi antibiotika terjadi ketika bakteri tidak merespon obat untuk membunuhnya. Resistensi antibiotika, menyebabkan penurunan kemampuan antibiotik tersebut dalam mengobati infeksi dan penyakit pada manusia dan hewan (Lia Yunita *et al.*, 2021).

Kerentanan antibiotik dari semua isolat ditentukan melalui protokol pengujian difusi cakram antibiotik *Institute for Clinical and Laboratory Standards* (CLSI) dengan merekomendasikan profil sensitivitas antibiotik berdasarkan isolat

dipengaruhi mengikuti zona breakpoint diameter penghambatan dan kategori interpretatif (rentan, menengah, atau resisten) untuk *Enterobacteriaceae* (Ibrahim *et al.*, 2021).

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dikerjakan selama dua bulan, dengan menentukan pengambilan sampel di Kabupaten Sidoarjo. Kemudian diisolasi dan diidentifikasi di Laboratorium Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

#### 3.2. Materi Penelitian

##### 3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah sampel feses dari swab kloaka ayam pedaging, *Buffered Peptone Water* (BPW), *MacConkey agar* (MCA) (HIMEDIA® MH081), *Mueller Hinton Agar* (MHA) (HIMEDIA®), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) (HIMEDIA® M021), *Simons Citrate Agar* (SCA) (HIMEDIA® M099), *Sulfide Indol Motility* (SIM)(HIMEDIA® M181), Urease (HIMEDIA® M112), *Methyl-Red* (MR) (HIMEDIA®) dan *Voges-Praskeur* (VP) (HIMEDIA®, Standart *Mc Farland* nomor 0,5, NaCl fisiologis, *Ampisilin Antimicrobial Susceptibility Discs* (AMP) 10µg Oxoid®, *Amoksisilin Antimicrobial Susceptibility Discs* (AMC) 30µg Oxoid®, aquadest steril, kristal violet, lugol, alkohol 96%, safranin, reagen Kovac,  $\alpha$ -naphthol 5%, KOH 40%, larutan *methyl red*, spirtus.

##### 3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu tabung reaksi, vortex, cotton swab steril, Erlenmeyer 250 mL, tabung reaksi steril, cawan Petri steril, pinset,

sprit, kapas, ose bulat (*inoculating loop*), ose runcing (*inoculating needle*), pembakar bunsen, korek api, autoclave, inkubator, rak tabung, kompor, panci, gelas ukur, batang pengaduk, mikroskop, *object glass*, *oil immersion*, *cool box*, *thermafreeze ice gel*, lemari pendingin, jangka sorong, timbangan analitik, aluminium foil, kertas timbangan / perkamen, kertas label, pinset, spidol, pulpen, plastik, gunting, sabun cuci, *brush tube*, kamera, dan buku.

### <sup>59</sup> 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif observasional dengan metode pengambilan sampel secara <sup>29</sup> *simple random sampling* atau sampling acak sederhana. *Simple random sampling* merupakan metode untuk penentuan lokasi dan sampel yang dilakukan secara acak mulai dari menentukan jumlah sampel yang akan diteliti, memberikan urutan nomor pada semua satuan sampel yang diambil untuk mewakili wilayah penelitian sesuai dengan pengambilan sampel secara keseluruhan. Menurut Harahap *et al.*, (2018), <sup>37</sup> *Simple random sampling* adalah salah satu metode yang digunakan untuk memilih sampel dari populasi secara acak sederhana sehingga dari setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama <sup>2</sup> besar untuk digunakan sebagai sampel. *Simple random sampling* biasa digunakan <sup>31</sup> jika populasi yang digunakan bersifat homogen. Ukuran sampel lebih besar dari 30 dan kurang dari 500 sesuai untuk sebagian besar penelitian (Alwi, 2015).

#### <sup>75</sup> 3.3.2 Teknik Pengambilan dan Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yakni dari swab feses sebanyak 50 ayam broiler yang di jual di Pasar wilayah Buduran, Larangan, Sedati, Waru,

Gedangan, Sepanjang, dan Sukodono. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling* dengan metode *swab* kloaka yang diambil dari masing-masing pasar dengan total keseluruhan 50 sampel.

### 3.3.3 Sterilisasi Peralatan

Kondisi yang baik digunakan untuk sterilisasi adalah pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$ , 15 psi selama kurang lebih 15 menit. Penggunaan autoklaf yang efisien dan agar uap dapat menembus ke dalam setiap instrumen yang akan disterilkan, autoklaf tidak boleh terlalu penuh sehingga uap benar-benar menembus semua area (Winarsih, 2020). Strandar pengisian autoklaf dengan air hingga batas yang ditentukan. Tutup autoklaf kembali dan kencangkan kait pengaman, nyalakan autoklaf dan pengatur waktu minimal 15 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  Tunggu air mendidih, uap memenuhi kompartemen dan udara didorong keluar, lalu kencangkan katup pengaman, tunggu proses selesai, hitung mundur 15 menit. setelah tekanan mencapai 2 atmosfer. Setelah alarm berbunyi dan proses selesai, tunggu hingga tekanan di dalam bilik turun dan tekanannya sama dengan tekanan udara luar lalu buka kait pengaman.

Steril basah bahan dan alat yang dapat disterilkan dalam autoklaf antara lain media, akuades dalam erlenmeyer dan tabung reaksi. Bahan dan alat yang tidak terpakai dan bekas dikemas plastik tahan panas. Steril kering bahan dan alat seperti cawan petri, dan pinset dapat disterilkan di dalam autoklaf perlu dipastikan sebelum dimasukkan harus dibungkus dengan kertas.

### 3.3.4 Isolasi Bakteri *Escherichia coli*

Sampel swab kotoran dikumpulkan menggunakan kapas steril dan ditempatkan dalam tabung reaksi yang berisi BPW, yang ditutup dan disimpan dalam *cool box* pada suhu 4°C untuk pengujian laboratorium. Bakteri *Escherichia coli* diisolasi pada media MCA dengan metode *streak*/goresan, setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh pada media MCA dicirikan oleh warna bulat, halus dan merah (Apriyanthi *et al.*, 2022).

### 3.3.5 Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram adalah metode pewarnaan bakteri yang populer dalam ilmu bakteriologi. Metode pewarnaan ini, bakteri dapat mampu untuk dibedakan menjadi dua kelompok yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif (Apriyanthi *et al.*, 2022). Dengan menggunakan ose, diambil koloni terpisah, untuk membuat lapisan tipis pada slide yang bersih. Setelah lapisan kering, perbaiki dengan menyentuh permukaan bawah lensa objektif berulang tiga kali ke permukaan api Bunsen. Penambahan tetesan dari larutan kristal violet, didiamkan rentan waktu 3-5 menit lalu cuci dengan air. Kemudian tambahkan larutan Lugol dan biarkan selama 3-5 menit, lalu bilas dengan air. Sediaan didekontaminasi dengan konsentrasi alkohol 96% sampai semua noda tampak hilang, kemudian dibilas dengan air mengalir. Pemberian warna kontras safranin dan kemudian dituangkan air mengalir. Setelah pewarnaan dengan pewarna dasar akan menunjukkan warna ungu karena pewarnaan kristal violet dan tidak lagi menyerap pewarna kontras. Bakteri dengan karakteristik sesuai dengan klasifikasi sebagai bakteri Gram positif. Sedangkan kelompok bakteri yang telah diwarnai zat warna

dasar dan dibersihkan setelah perlakuan alkohol akan menyerap zat warna safranin yang digunakan sebagai zat warna kontras, sehingga komposisinya menjadi merah (safranin). Kelompok bakteri semacam itu disebut bakteri Gram-negatif.

### 3.3.6 Uji Biokimia

<sup>4</sup> Media TSIA merupakan media yang digunakan untuk melihat kemampuan dari mikroorganisme untuk memfermentasi gula. Media TSIA digunakan dalam uji biokimia untuk pemisahan beberapa bakteri tergolong dalam kelompok *Enterobacteriaceae* (Saidah dan Susilawati, 2018). <sup>11</sup> Isolat murni dapat diinokulasi pada media TSIA dengan tusukkan pada bagian dasar dan di streak pada bidang miring, diinkubasi dalam suhu inkubator selama 24-48 jam. Terjadi perubahan warna setelah diamati pada media setelah inkubasi, apabila media berubah warna menjadi merah atau tetap warna semula <sup>42</sup> menandakan telah terjadi reaksi alkali (K), jika warna media berubah menjadi kuning telah menunjukkan terjadi reaksi asam (A). Serta dapat diamati terbentuknya gas pada bagian dasar media (Sari *et al.*, 2019).

<sup>41</sup> Uji sitrat bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu bakteri dalam menggunakan sitrat sebagai sumber karbon dalam menghasilkan energi. Sebagian kultur diinokulasikan ke dalam media Simmons sitrat, diikuti dengan inkubasi <sup>1</sup> selama 24 jam pada suhu 37°C. Warna biru berarti hasil positif, warna hijau berarti hasil negatif (Sari *et al.*, 2019).

<sup>4</sup> Uji indol, media pepton kaya asam amino triptofan, yang diinokulasi dan ditumbuhkan selama 24 jam. Oleh karena itu, bakteri *Escherichia coli* mampu



menghasilkan enzim triptofanase yang membentuk indol. Pengujian ini memanfaatkan *tryptone broth* dengan penambahan reagen *Kovacs*. Uji indole dengan *Escherichia coli* dinyatakan negatif karena tidak terbentuknya cincin merah pada permukaan media. Hal ini menunjukkan bakteri tersebut tidak menghasilkan indol dari triptofan sebagai sumber karbon. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya warna merah atau pink pada permukaan (Saidah dan Susilawati, 2018).

Tujuan dari uji urease adalah untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengubah urea menjadi amonia. Buffer Urea digunakan dalam media uji urease. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna yang terjadi pada media dari kuning menjadi merah muda (Ulfa *et al*, 2016).

Uji MR digunakan untuk mengetahui bakteri mampu dalam melakukan fermentasi asam campuran. Hasil uji MR pada strain bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna merah pada media. Bakteri suspek *Escherichia coli* diinokulasikan ke dalam media selama 48-72 jam pada suhu 37°C, setelah itu ditambahkan 5 tetes reagen ke dalam 1 ml media (Sarudji *et al.*, 2017).

*Voges-Proskauer* (VP) uji ini dimanfaatkan untuk mendeteksi senyawa asetoin yang disebut juga asetil-metil-karbinol, yang menunjukkan terjadinya fermentasi 2,3 butilen glikol yang negatif untuk *Escherichia coli* (Saidah dan Susilawati, 2018). Menggunakan hasil inkubasi yang telah diinokulasikan koloni ke dalam media MR-VP, lalu ditambahkan 3 tetes dari larutan alfa naftol dan 2 tetes larutan KOH 40%, dan didiamkan beberapa menit. Warna merah muda hingga

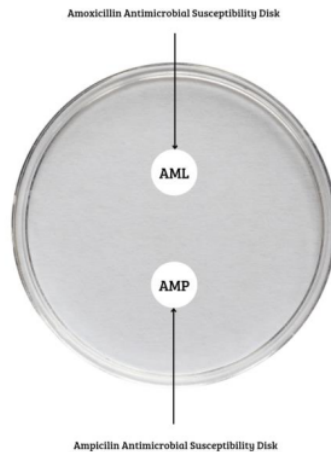
merah tua telah menunjukkan hasil positif, jika tidak terjadi perubahan warna maka menunjukkan hasil negatif (Sari *et al.*, 2019).

### <sup>12</sup> 3.3.7 Uji Sensitivitas Antibiotik

Uji sensitifitas antibiotik penelitian ini menggunakan metode Kirby-Beuer yang memanfaatkan metode *disk diffusion* untuk menghasilkan kategori yang bersifat kualitatif dengan indikator penilaian tergolong sensitif, intermediet dan resisten. Koloni bakteri yang digunakan dalam metode ini harus memiliki kekeruhan sesuai dengan standar McFarland No.1. Biakan bakteri yang diperoleh dari koloni media MCA dipindahkan ditabung reaksi yang berisi 8 ml NaCl fisiologis, selanjutnya dilakukan homogenisasi menggunakan alat vortex sampai didapatkan kekeruhan yang sama dengan kesesuaian standar McFarland No.1. Kemudian dilanjutkan dengan tetesan pada media MHA <sup>12</sup> 0,2 ml dari suspensi sampel tersebut dan di *streak* secara perlahan pada seluruh permukaan media Muller Hinton Agar (MHA) lalu dilanjutkan dengan peletakan *paper disk* antibiotik ampisilin dan amoksisilin sejajar pada media tersebut, *paper disk* diambil menggunakan pinset steril. *Paper disk* sedikit ditekan pada permukaan agar antibiotik supaya meresap dengan baik kemudian diinkubasi 37 °C selama 24 jam (Rahmaniar *et al.*, 2020).

Hasil pada pengujian ini dapat diamati dengan adanya daerah bening atau jernih disekitar cakram (*paper disk*), sebagai daerah hambatan (zona inhibisi) pada pertumbuhan bakteri pada media Muller Hinton Agar (MHA). Zona inhibisi pada penelitian dapat dianalisa dengan interpretasi zona inhibisi standart Kirby-Bauer

setelah inkubasi, dilakukan pengamatan <sup>83</sup> adanya diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri di luar *paper disk* tersebut (Muhammad *et al.*, 2018).



**Gambar 3.4** Pola Peletakan Disk Antibiotik Uji Resistensi

### 3.3.8 Pengukuran Zona Hambat

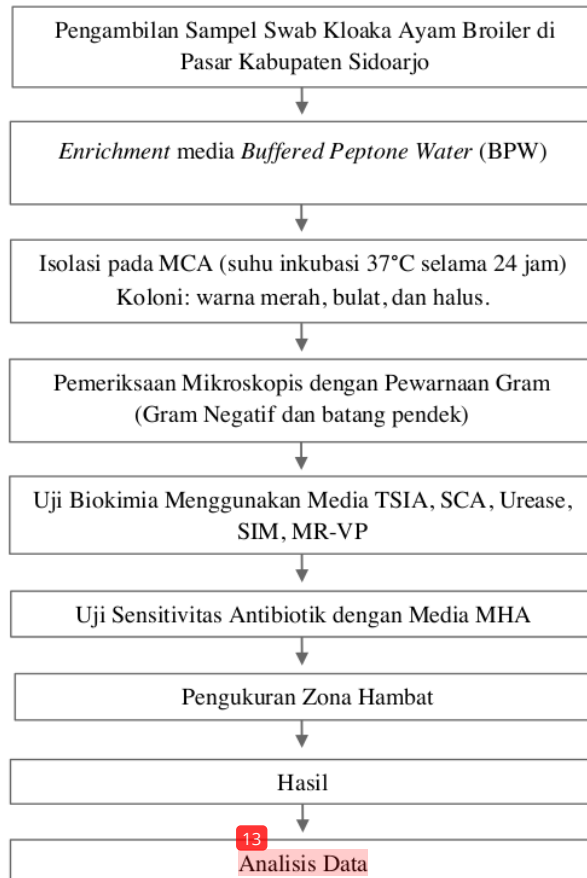
<sup>24</sup> Pengukuran zona hambat dapat dilakukan dengan cara mengambil garis secara horizontal pada zona bening di sekitar *paper disk* menggunakan jangka sorong (Novaryatiin *et al.*, 2018). Metode <sup>47</sup> pengukuran zona hambat ini dilakukan dengan cara mengambil tarikan garis ukur horizontal pada zona bening di sekitar disk menggunakan jangka sorong (CLSI, 2020).

### 3.5 Tabel Standar Kepekaan antibiotik untuk *Enterobacteriaceae* (CLSI, 2020)

Golongan	Antibiotik	Kode	Kandungan Disk	Diameter Zona Hambat		
				Sensitive	Intermediet	Resisten
Penisilin	Amoksisilin	AML	10/20 <sup>65</sup> $\mu\text{g}$	$\geq 18$	14-17	$\leq 13$
	Ampisilin	AMP	10 $\mu\text{g}$	$\geq 17$	14-16	$\leq 13$

### 3.4 Teknik Pengolahan Data

#### 3.4.1 Kerangka Penelitian



Gambar 3.6 Kerangka Penelitian

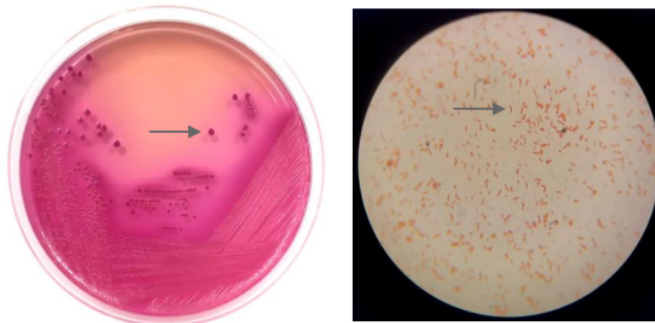
### 3.4.2 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil status resisten bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari swab kloaka pada ayam broiler terhadap antibiotik betalaktam (ampisilin dan amoksisilin), disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Analisis deskriptif adalah bidang statistik yang membahas tentang metode pengumpulan, menyederhanakan dan menyajikan data sehingga didapatkan informasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Hasil dari isolasi dan identifikasi dengan jumlah total 50 sampel yang dikoleksi dari swab kloaka. Isolat yang di rekultur pada media *MacConkey Agar* (MCA) 48 diantaranya menghasilkan koloni dengan morfologi warna merah, bulat dan kering. Koloni yang diduga *Escherichia coli* pada media MCA selanjutnya dilakukan proses pewarnaan Gram, dengan menunjukkan sifat bakteri Gram negatif memiliki morfologi batang pendek. <sup>40</sup> Dapat dilihat pada Gambar 4.1.

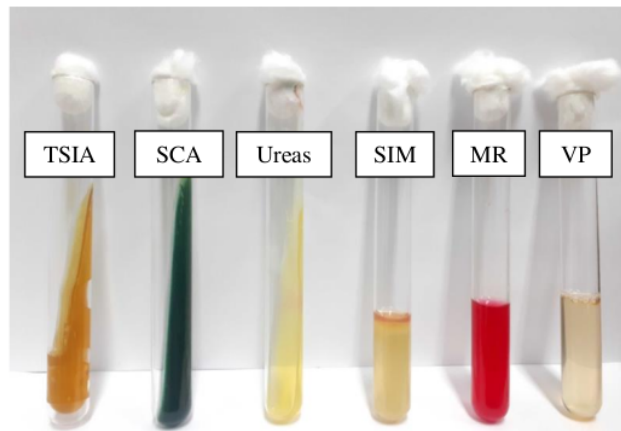


**Gambar 4.1** Hasil Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (a). *MacConkey Agar* (MCA) dan (b). Pemeriksaan Pewarnaan Gram Koloni dengan Pembesaran 1000 kali

Identifikasi positif *Escherichia coli* yang didapatkan dari koloni terpisah <sup>5</sup> pada media MCA dilakukan proses pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Gram yang menunjukkan hasil dengan morfologi batang pendek (*Cocobasil*) atau dapat dikatakan sebagai bakteri Gram negatif. Pewarnaan tersebut diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 1000 kali. Pewarnaan menunjukkan

bahwa bakteri yang didapatkan pada kultur media MCA dapat diketahui kemurnian dan keragaman bentuk dari morfologi bakteri.

80 Uji biokimia yang digunakan yaitu uji (IMViC) serta *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) dan urease. Hasil dari 48 sampel yang diujikan menunjukkan indol positif pada media *Sulfide Indole Motility* (SIM) dengan terlihatnya cincin merah pada permukaan media dan motilitas positif ditunjukkan dengan terdapatnya cecair terbalik atau warna keruh disekitar garis tusukan. Hasil uji biokimia yang dilakukan pada beberapa media agar dapat diamati pada Gambar 4.2.



15 Gambar 4.2 Hasil Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Uji Biokimia

Berdasarkan hasil dilakukan pengamatan pada gambar 4.2 bakteri *Escherichia coli* dikultur ke dalam media MR-VP dari semua sampel yang diuji menunjukkan hasil MR positif setelah dilakukan penambahan 5 tetes larutan indikator *methyl red* sehingga terjadi perubahan warna menjadi merah pada media dan menunjukkan hasil negatif pada VP dikarenakan tidak menunjukkan adanya perubahan warna setelah dilakukan penambahan tiga hingga lima tetes larutan  $\alpha$ -

naphtol 5% serta lima tetes KOH 40%. Keseluruhan sampel dengan pertumbuhan koloni bakteri yang diduga bakteri *Escherichia coli* pada media MCA menunjukkan hasil SCA negatif yakni dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media dari hijau menjadi biru. Hasil uji pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) menunjukkan bahwa terjadi perubahan warna menjadi kuning pada bagian *slant* dan *butt* serta terbentuknya gas dengan tampak pada media yang terangkat ataupun tampak retak tanpa adanya kemampuan dalam mengoksidasi hidrogen sulfida (Asam/Asam, H<sub>2</sub>S negatif, gas positif).

Koleksi sampel swab kloaka telah diambil dari tujuh wilayah pasar di Kabupaten Sidoarjo yang terdiri dari Buduran, Larangan, Sedati, Waru, Gedangan, Sepanjang dan Sukodono, dilakukan interpretasi hasil uji biokimia dari keseluruhan sampel. Berdasarkan dari beberapa pengujian yang dilakukan untuk identifikasi bakteri dari 50 sampel didapatkan 48 sampel positif *Escherichia coli* atau sebesar (96% (48/50)). Hasil identifikasi positif *Escherichia coli* memiliki persentase di lima wilayah sebesar 100% dan 90% terendah pada dua wilayah lainnya yang teridentifikasi *Escherichia coli*. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Hasil Isolasi Swab Kloaka Ayam di Kabupaten Sidoarjo

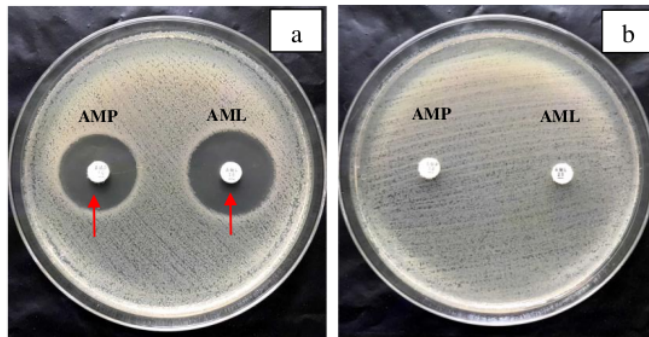
Pasar Wilayah	Jumlah Sampel	Positif (+)	Negatif (-)
Buduran	5	100% (5/5)	0% (0/5)
Larangan	10	90% (9/10)	10% (1/10)
Sedati	10	90% (9/10)	10% (1/10)
Waru	5	100% (5/5)	0% (0/5)
Gedangan	5	100% (5/5)	0% (0/5)
Sepanjang	10	100% (10/10)	0% (0/10)
Sukodono	5	100% (5/5)	0% (0/5)
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>96% (48/50)</b>	<b>4% (2/50)</b>



Hasil isolasi pada uji biokimia dari masing-masing wilayah di Kabupaten Sidoarjo diperoleh positif *Escherichia coli* tertinggi dengan persentase 100% di wilayah Buduran, Waru, Gedangan, Sepanjang dan Sukodono, sedangkan hasil yang didapatkan untuk wilayah Larangan dan Sedati 90%. Uji konfirmasi tersebut menggunakan uji biokimia media agar yang terdiri dari TSIA, SCA, Urease, SIM dan MR-VP, untuk mengetahui hasil positif *Escherichia coli* dari 50 koleksi sampel swab sebanyak 48 telah teridentifikasi positif *Escherichia coli*.

#### <sup>63</sup> 4.2 Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik

Isolat yang positif bakteri *Escherichia coli* yang telah melalui tahapan isolasi dan identifikasi selanjutnya dilakukan uji sensitivitas terhadap antibiotik ampisilin dan amoksisilin. Suspensi isolat yang telah murni bakteri *Escherichia coli* diambil dan dilarutkan pada NaCl dan yang telah dibandingkan dengan standart *Mc Farland* nomor 0,5 kemudian dilakukan uji sensitivitas terhadap penggunaan antibiotik Ampisilin Antimicrobial Susceptibility Discs (AMP) 10 $\mu$ g Oxoid®, Amoksisilin Antimicrobial Susceptibility Discs (AMC) 30 $\mu$ g Oxoid®. Uji sensitivitas menghasilkan diameter zona hambat pada media MHA yang kemudian diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Hasil uji sensitivitas ditampilkan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3.** Hasil uji sensitivitas antibiotik ampisilin (AMP) dan amoksisilin (AML) terhadap bakteri *Escherichia coli* (a). Sensitif terbentuk zona hambat, (b). Resisten tidak terbentuk zona hambat

Sensitivitas dan resistensi dari aktivitas bakteri terhadap kinerja antibiotik dapat ditentukan dari terbentuknya diameter zona hambat disekitar peletakan *paper disk* pada media pengujian MHA. Hambatan yang terjadi akan terlihat sebagai zona terang di lokasi yang tidak memperlihatkan adanya pertumbuhan suatu bakteri di sekitar peletakan *paper disk* pada media MHA, sehingga terlihat zona bening. Apabila jarak *paper disk* dengan pertumbuhan bakteri memiliki diameter lebih besar dari ukuran standart resistensi pada antibiotik ampisilin dan amoksisilin, maka dapat dinyatakan terkait bakteri tersebut sensitif terhadap *paper disk* sehingga bisa dikatakan juga bahwa antibiotik memiliki kemampuan untuk menghambat proses pertumbuhan dari bakteri, tetapi bila jarak antara *paper disk* dengan koloni bakteri dibawah dari ketentuan ukuran sensitif pada antibiotik ampisilin dan amoksisilin, maka dapat dikatakan bahwa bakteri tersebut resisten terhadap *paper disk* atau dengan kata lain kinerja antibiotik tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil dari uji sensitivitas Gambar 4.3a menunjukkan bahwa antibiotik ampisilin dan amoksisilin membentuk zona hambat dan pada gambar 4.3b tidak

terbentuk zona di sekitar *paper disk*. Hasil uji sensitivitas diatas dapat dikatakan bahwa antibiotik ampisilin dan amoksisilin memiliki kinerja untuk menghambat pertumbuhan bakteri, namun ditemukan pada sampel berbeda lainnya tidak terbentuk zona bening sehingga tidak terjadinya penghambatan pertumbuhan bakteri. Ukuran zona hambat yang dikatakan sensitif pada gambar 4.3a dari kedua antibiotik yang digunakan yaitu ampisilin terbentuk diameter zona hambat 20 milimeter, amoksisilin menunjukkan diameter zona hambat 25 milimeter. Hasil keseluruhan dari uji sensitivitas dicatat dan dicocokkan dengan *Clinical and Laboratory Standards Institute (2020)*, dengan mengelompokkan menjadi tiga pembagian kategori: sensitive (S), sedang (I) dan resisten (R). Data pengukuran zona hambat diolah menggunakan Microsoft Excel 2010, dan hasilnya dapat ditabulasikan serta menentukan persentase total dari ketiga kategori tersebut. Data zona hambat kedua antibiotik tersebut dapat diamati pada Tabel 4.2.

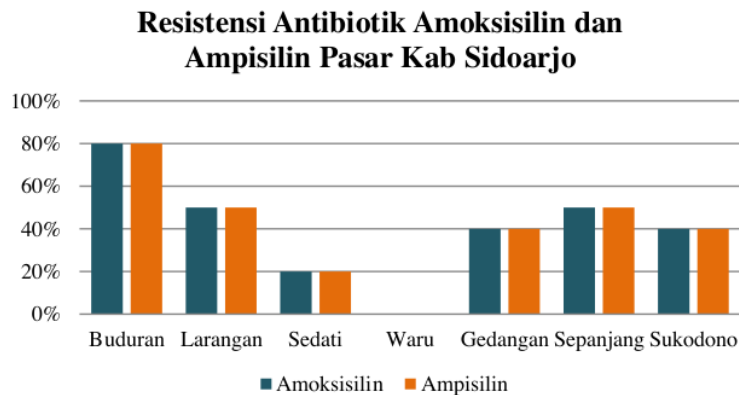
**Tabel 4.2** Zona hambat bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik ampisilin dan amoksisilin.

102 Isolat Positif <i>Escherichia coli</i>	Ampisilin (AMP) (%)			Amoksisilin (AML) (%)		
	S	I	R	S	I	R
Buduran	20 (1/5)	0 (0/5)	80 (4/5)	20 (1/5)	0 (0/5)	80 (4/5)
Larangan	40 (4/10)	0 (0/10)	50 (5/10)	40 (4/10)	0 (0/10)	50 (5/10)
Sedati	70 (7/10)	0 (0/10)	20 (2/10)	70 (7/10)	0 (0/10)	20 (2/10)
Waru	100 (5/5)	0 (0/5)	0 (0/5)	100 (5/5)	0 (0/5)	0 (0/5)
Gedangan	60 (3/5)	0 (0/5)	40 (2/5)	60 (3/5)	0 (0/5)	40 (2/5)
Sepanjang	50 (5/10)	0 (0/10)	50 (5/10)	50 (5/10)	0 (0/10)	50 (5/10)
Sukodono	60 (3/5)	0 (0/5)	40 (2/5)	60 (3/5)	0 (0/5)	40 (2/5)
<b>Total</b>	<b>58%</b> <b>(28/48)</b>	<b>0%</b> <b>(0/48)</b>	<b>42%</b> <b>(20/48)</b>	<b>58%</b> <b>(24/48)</b>	<b>0%</b> <b>(0/48)</b>	<b>42%</b> <b>(20/48)</b>

Keterangan: Sensitif (S), Intermediet (I), Resisten (R)

Tabel 4.2 menunjukkan interpretasi data dari 48 sampel positif bakteri *Escherichia coli* 20 isolat diantaranya teridentifikasi resisten terhadap antibiotik

ampisilin dan amoksisilin, 28 isolat sensitif terhadap ampisilin dan amoksisilin. Hasil pengukuran dalam pengujian sensitivitas antibiotik ampisilin dan amoksisilin terhadap *Escherichia coli* dari sampel swab kloaka ayam yang positif dapat diketahui hasil resistensi tertinggi (80% (4/5)) dan resistensi terkecil terjadi (20% (2/10)). Bakteri *Escherichia coli* yang memiliki sensitivitas tertinggi terhadap antibiotik yang diujikan terjadi (100% (5/5)), hampir semua pasar di wilayah Kabupaten Sidoarjo tidak menunjukkan hasil intermediet. Persentase *Escherichia coli* terhadap dua antibiotik yang diujikan dapat dilihat pada Gambar 4.4



**Gambar 4.4** Diagram Persentase Hasil Resistensi Antibiotik Ampisilin dan Amoksisilin

Hasil uji sensitivitas menunjukkan resistensi yang tinggi dari kedua antibiotik amoksisilin dan ampisilin terhadap *Escherichia coli* dari sampel swab kloaka ayam broiler yang dikumpulkan dari setiap pasar dari pedagang yang berbeda di wilayah Kabupaten Sidoarjo. Hasil persentase resistensi antibiotik ampisilin dan amoksisilin pada pasar wilayah Buduran didapatkan hasil sebesar (80%), diikuti data resistensi dibawahnya lebih rendah yaitu ada pada pasar wilayah Larangan

(50%), Sepanjang (50%), Gedangan (40%), Sukodono (40%) dan Sedati (20%).

Dari hasil diatas diamati bahwa tidak ditemukan resistensi dari Pasar Wilayah Waru atau menunjukan persentase resistensi (0%). Uji sensitivitas diatas jika diamati kembali menunjukan hasil yang memiliki tingkat resistensi yang sama dari antibiotik ampisilin dan amoksisilin, isolat bakteri yang resisten antibiotik ampisilin juga diikuti hasil resisten terhadap antibiotik amoksisilin.

#### **4.3 Pembahasan**

Sampel yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini merupakan hasil koleksi sampel 50 swab kloaka ayam broiler yang diambil dari tujuh pasar di Sidoarjo. Pengambilan sampel dengan metode swab kloaka dilakukan oleh peneliti untuk menunjukan bahwa sampel tersebut berasal dari individu hidup, secara spesifik tanpa adanya kontaminasi dari lingkungan sekitar. Bakteri Gram negatif bagian dari *Enterobacteriaceae* sebagai mikroflora normal yang ditemukan pada usus. Keberadaan *Escherichia coli* sering ditemukan di lingkungan perairan dengan pengaruh kondisi sekitar dan memiliki keragaman secara kompleks strain dari *Escherichia coli* dari berbagai lingkungan. Menurut Hutasoit, (2020) untuk mendapatkan sampel spesifik dari individu hidup harus terhindar dari faktor kontaminasi lingkungan dengan kondisi sanitasi yang buruk. Data koleksi 50 sampel swab yang diperoleh tersebut setelah dilakukan identifikasi 48 sampel diantaranya teridentifikasi positif *Escherichia coli*, hal ini dapat disebabkan karena bakteri *Escherichia coli* adalah bagian unik dari mikrobiota usus unggas karena merupakan penghuni khas saluran pencernaan dapat ditemukan di kloaka, sekum dan feses (Islam *et al.*, 2023).

Sampel sejumlah 50 swab kloaka dari tujuh pasar di Kabupaten Sidoarjo ditumbuhkan pada media *Buffered Pepton Water* (BPW) yang merupakan media pengayaan yang efisien untuk menjaga kelembapan sampel swab. Tabung yang berisikan BPW dan *cotton swab* dibawa bersamaan dengan *coolbox* untuk menjaga kondisi sampel yang telah dikumpulkan tetap berada dengan kondisi yang baik, sebagaimana yang disampaikan oleh Angga, (2023) BPW merupakan media non selektif sebagai *enrichment* dan pengenceran yang mampu menghidrolisis casein secara enzimatis didalamnya. Media yang diperkaya pepton, natrium klorida, fosfat disodium mampu menjaga keseimbangan secara osmotik dan menyangga pertumbuhan bakteri dengan pH netral. Hal ini sejalan dengan Yani *et al.*, (2019) menyatakan pH yang optimum untuk pertumbuhan bakteri adalah 6,5-7,5.

Kultur pada media *MacConkey Agar* (MCA) disimpan selama 24 jam di dalam inkubasi dengan suhu 37°C. Menurut Toruan *et al.* (2023) media tersebut memiliki komposisi lengkap yang bisa dimanfaatkan untuk menumbuhkan bakteri Gram negatif, merupakan media selektif dan diferensial yang memiliki kemampuan membedakan bakteri Gram negatif yang dapat memfermentasi laktosa dan non fermentasi laktosa. Media ini memiliki garam empedu yang berfungsi untuk membantu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif. Isolasi yang dilakukan dari 50 sampel 48 diantaranya menunjukkan hasil pertumbuhan koloni berwarna merah, cembung dengan batas-batas yang jelas. Barcella, *et.al.*, (2016) menyatakan morfologi khas dari koloni bakteri *Escherichia coli* yang dikultur di media *MacConkey Agar* (MCA) terlihat warna merah muda hingga merah muda tua, kering, dan berbentuk bulat, adanya area endapan garam empedu berwarna merah

muda tua dikelilinginya. Koloni bakteri berbentuk pipih, tidak berlendir, dan tidak dapat memfermentasi laktosa.

Koloni bakteri yang didapatkan murni dan terpisah sesuai morfologi bakteri<sup>108</sup> *Escherichia coli* pada media MCA dilakukan pewarnaan Gram. Bakteri Gram<sup>92</sup> negatif kehilangan warna kristal violet setelah dicuci dan berubah menjadi merah setelah diwarnai dengan safranin. Menurut Tivani *et.al.*, (2019) hal ini disebabkan oleh<sup>73</sup> dinding sel bakteri Gram negatif relatif lebih tipis dan memiliki lapisan luar yang mudah larut dalam alkohol. Pewarnaan gram dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis bakteri, termasuk *Escherichia coli* yang merupakan bakteri Gram<sup>52</sup> negatif. Menurut Rini dan Rochmah, (2020) Bakteri Gram negatif mengandung peptidoglikan dengan jumlah rendah dibandingkan Gram positif,<sup>103</sup> bagian luar peptidoglikan terdapat membran luar yang memiliki susunan lipoprotein, fosfolipid dan lipopolisakarida. Perbedaan dari komposisi dinding sel<sup>60</sup> antara bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif memiliki ketahanan yang cukup berbeda.

Preparat dilakukan dekolorisasi dengan konsentrasi alkohol 96% sampai<sup>67</sup> semua zat warna menjadi luntur dan dicuci dengan air mengalir. Bakteri yang telah diwarnai menggunakan<sup>8</sup> pewarna dasar warnanya jika tidak terhapus oleh alkohol akan berwarna violet karena menyerap pewarna kristal violet, dan karena memang tidak mampu menyerap pewarna kontras. Pewarnaan bakteri yang mempunyai sifat ini dikelompokkan menjadi bakteri Gram positif (Anjarsari dan Lestari, 2022). Preparat yang dilakukan pewarnaan Gram pada penelitian ini menunjukan warna merah dengan morfologi khas dari bakteri *Escherichia coli*. Menurut Ayu *et al.*,

(2021) Koloni bakteri yang telah dilakukan pewarnaan dasar dan warnanya luntur atau terhapus setelah mendapatkan perlakuan dengan alkohol, warna primer yang luntur akan membantu penyerapan dari pewarna safranin yang digunakan untuk warna yang kontras, sehingga dalam preparat untuk mengidentifikasi Gram negatif akan menunjukkan warna merah. Koloni bakteri yang menunjukkan morfologi sel warna merah disebut dengan bakteri Gram negatif, yang didapatkan dari sampel dengan koloni memiliki <sup>25</sup> bulat dan berwarna merah bata yang tumbuh pada permukaan media *MacConkey Agar* (Rini dan Rochmah, 2020).

Koloni terpisah yang telah dilakukan uji pewarnaan Gram telah <sup>5</sup> dilanjutkan dengan uji biokimia menggunakan uji TSIA, SCA, urease, SIM, MR-VP (Puspita *et al.*, 2020). Uji biokimia pada prinsipnya dilakukan <sup>2</sup> untuk mengetahui kemampuan dari bakteri dalam mereaksikan senyawa kimia sehingga menghasilkan reaksi kimia yang lain yang dapat dikaitkan dengan sifat dari bakteri. Proses untuk mengetahui adanya reaksi tertentu memerlukan sebuah senyawa sebagai indikator atau reagen yang ditentukan tergantung dari bahan kimia yang ditambahkan. Menurut <sup>51</sup> Nasution *et al.* (2020) menyatakan bahwa uji biokimia dilakukan untuk mengetahui terkait sifat-sifat fisiologis koloni bakteri yang didapatkan dari hasil isolasi dengan proses metabolisme sel yang terjadi pada bakteri tersebut.

Pengujian TSIA dari hasil sampel menunjukkan Asam/Asam, H<sub>2</sub>S negatif, dan gas positif karena kemampuan <sup>86</sup> *Escherichia coli* dalam memfermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa yang dapat dibuktikan dengan perubahan pada media TSIA dibagian *butt* (bawah) bewarna kuning menandakan bahwa *acid* (asam), hal ini terjadi pula pada bagian miring (*slant*) bewarna kuning, dapat dipastikan



interpretasi dari pengujian tersebut menunjukkan suasana yang terbentuk *acid* (asam) pada *butt* dan *slant*. Hal ini sesuai dan dapat di validasi dari pendapat Risky, (2022) hasil dari uji TSIA pada sampel *Escherichia coli* menunjukkan perubahan menjadi warna kuning. Hal ini dikarenakan *Escherichia coli* pada media TSIA dapat memfermentasikan glukosa, laktosa dan sukrosa.

Fermentasi merupakan tahapan dari metabolisme sel yang menghasilkan energi dengan cara menguraikan molekul senyawa organik menjadi lebih sederhana. Hal ini dilakukan Bakteri *Escherichia coli* dengan memfermentasi glukosa, sukrosa, dan laktosa. Uji fermentasi karbohidrat dapat digunakan untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dari sampel yang dikerjakan. Pengujian ini melibatkan pengamatan dari perubahan warna media yang mengandung karbohidrat. Bakteri yang memiliki kemampuan memfermentasi karbohidrat, maka akan terjadi perubahan warna pada media. Menurut beberapa karbohidrat yang digunakan pada uji fermentasi karbohidrat antara lain glukosa, sukrosa, laktosa, maltosa, dan manitol. Uji fermentasi karbohidrat dapat dilakukan pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

Uji *Simmons Citrate Agar* (SCA) dan urease dikatakan hasil positif ditandai bakteri yang diuji pada media tersebut negatif, dikarenakan bakteri *Escherichia coli* pada media SCA tidak mampu meningkatkan pH pada media yang akan merubah indikator biokimia *Brom Thymol Blue* dalam media dari warna hijau menjadi warna biru. Berdasarkan Hasil pengamatan yang dilakukan untuk uji sitrat adalah negatif karena tidak menunjukkan perubahan warna dari media awal sebelum di kultur bakteri pada media miring SCA. Bakteri *Escherichia coli* tidak menggunakan sitrat

sebagai sumber karbon sehingga ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna pada media uji sitrat (Kartikasari *et al.*, 2019).

Hasil uji urease pada *Escherichia coli* dapat dilihat dari tidak adanya perubahan warna media kultur menjadi merah muda atau merah karena tidak adanya peningkatan pH akibat produksi amonia. Jika bakteri *Escherichia coli* positif pada uji urease, maka akan terjadi perubahan warna media kultur menjadi merah muda atau merah. Namun jika bakteri *Escherichia coli* negatif pada uji urease, maka tidak akan terjadi perubahan warna media. Menurut Prasetya *et al.*, (2019) jika bakteri tersebut memiliki enzim urease, maka akan terjadinya hidrolisis urea yang dapat menghasilkan amonia dan CO<sub>2</sub>. Amonia yang diperoleh akan membantu mengalkalisasi media dan terjadinya perubahan warna fenol merah dari kuning menjadi merah muda. Pendapat berbeda disampaikan Gunawan *et al.*, (2022) menunjukkan hasil negatif dimana tidak terjadi perubahan sifat warna dari media dan tetap bewarna kuning. Uji urease pada *Escherichia coli* juga dapat membantu dalam mencari bakteri *Escherichia coli* dan membedakannya dari bakteri lain yang cenderung memiliki sifat yang serupa.

Pengujian yang dilakukan di media SIM dapat diamati pada uji indol yang didapatkan hasil pada permukaan medianya telah mengalami perubahan menjadi warna merah setelah pemberian tetesan reagen kovaks, hal tersebut telah menunjukkan hasil yang positif, pada bagian dasar atau bagian bawah dari media memiliki warna yang transparan. Pengamatan pada uji motilitas koloni bakteri yang sebelumnya telah ditusukan tegak lurus kebawah pada media menghasilkan warna putih dan membentuk seperti cemara terbalik, sehingga hal tersebut menunjukkan

hasil positif uji motilitas. Menurut Fallo dan Sin, (2016) reaksi positif pada pengujian ini ditandai dengan terbentuknya cincin merah dengan batasan yang jelas pada permukaan media, dikatakan reaksi negatif jika ditandai diatas permukaan dengan terbentuknya cincin kuning. Uji indol digunakan sebagai deteksi dalam mengetahui adanya enzim triptofanase pada bakteri yang memiliki kemampuan untuk menghidrolisis senyawa asam amino triptofan membentuk indol dan asam piruvat.

Piruvat atau disebut dengan triptofanase. Uji indol digunakan untuk mengetahui adanya enzim triptofanase pada bakteri. Namun, tidak semua bakteri memiliki enzim triptofanase yang memiliki kemampuan menghidrolisis asam amino triptofan menjadi indol dan asam piruvat. Hal ini terjadi karena asam amino triptofan merupakan asam amino yang secara umum ditemukan pada protein, sehingga asam amino ini dengan mudah dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan energi (Fallo dan Sin, 2016).

Sumber energi yang dimanfaatkan bakteri melalui aktivasi enzim triptofan banyak ditemukan pada spesies Gram negatif seperti *Escherichia coli*. Triptofan merupakan bagian dari protein makanan yang diperoleh di usus kecil membentuk mekanisme yang menggunakan triptofan sebagai sumber energi bakteri *Escherichia coli* (Gao *et al.*, 2020). Pengujian SIM menunjukkan hasil motilitasnya positif dengan adanya bentukan keruh cemerlang terbalik, dikatakan *motility* yang terlihat dari kekaburan yang terbentuk pada media di daerah sekitar tusukan (Kristiawan *et al.*, 2022).

Pengujian *Methyl-Red* (MR) dapat diamati pH keasaman pertumbuhan bakteri dari 50 sampel yang diujikan diantaranya menunjukkan hasil positif memiliki pH asam dengan hasil penambahan reagen menjadi warna merah pada media MR sedangkan pada uji *Voges-Praskeur* (VP) dalam mengamati produksi keton pada media, hasil uji VP menunjukkan hasil negatif hal ini dikarenakan bakteri *Escherichia coli* tidak mengolah glukosa untuk menghasilkan *Acetyl methyl carbitol*. Uji VP dapat memisahkan *Escherichia coli* (VP-negatif) dari koloni bakteri *Klebsiella-Enterobacter* (VP-positif) hasil negatif untuk uji VP pada *Escherichia coli* (Zarei *et al.*, 2021).

Isolat murni *Escherichia coli* positif dilanjutkan dengan pengujian kepekaan bakteri menggunakan metode difusi *paper disk* atau metode *Kirby-Bauer* (Niken *et al.*, 2022). Hasil uji kepekaan terhadap 48 isolat bakteri *Escherichia coli* menunjukkan profil antibiotik 42% resisten, 0% intermediet, dan 58% sensitif terhadap antibiotik amoksisilin, terhadap ampisilin menunjukkan persentase 42% resisten, 0% intermediet, dan 58% sensitif.

Isolat bakteri *Escherichia coli* memiliki tingkat sensitivitas tertinggi terhadap amoksisilin yakni sebanyak 28 isolat dari 48 isolat atau sebesar 58%. Amoksisilin merupakan antibiotik golongan Beta-laktam yang memiliki spektrum luas, dipergunakan untuk mengobati berbagai penyakit infeksi dari bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif (Maida dan Lestari, 2019). Menurut Evans *et al.*, (2022) Amoksisilin adalah agen bakterisidal yang secara khusus pada golongan tersebut membunuh bakteri dengan mekanisme memberikan hambatan pada biosintesis lapisan peptidoglikan dinding sel bakteri. Sintesis peptidoglikan yang

melibatkan proses transpeptidase, sejenis dengan *Protein Binding Penicilin* (PBP). Amoksisilin mengikat PBP ini dan menghambat <sup>48</sup> sintesis peptidoglikan, mengganggu dinding sel dan akhirnya menyebabkan kerusakan atau lisis bakteri.

Tingkat sensitivitas terbesar setelah amoksisilin adalah ampisilin yakni sebesar 28 isolat dari 48 isolat atau 58% isolat memiliki diameter zona hambat yang lebih dari sama dengan 29 mm. Ampisilin termasuk kedalam antibiotik golongan penisilin Betalaktam (Aprilia *et al.*, 2023). Ampisilin golongan Betalaktam semisintetik tersebut bertindak aktif dan mencegah sintesis dinding sel bakteri. Resistensi yang terjadi bakteri sering menolak antibiotik tersebut dikarenakan kemampuan bakteri dalam mengkode Beta-laktamase, mengubah protein target pada dinding sel, serta mampu menurunkan permeabilitas membran luar.

Terjadinya mekanisme *Antimicrobial Resistance* (AMR) meliputi dua aspek antara lain yakni aspek genetika dan aspek biokimia. Bakteri yang resisten terhadap agen antibakteri tertentu, maka semua sel bakteri bisa saja resisten (terkecuali adanya mutasi tambahan terjadi namun, bakteri yang tidak rentan terhadap obat terjadi karena tidak memiliki gen resistensi. Menurut C Reygaert, (2018) mekanisme terhadap aspek genetika dari setiap bakteri yang diklasifikasikan dari koloni atau spesies tertentu belum pasti rentan atau resisten terhadap agen antibiotik tertentu dikarenakan, tingkat resistensi cukup bervariasi setiap koloni bakteri terkait. Mekanisme bakteri berdasarkan aspek biokimia terlibatnya pola resistensi secara intrinsik dengan berkurang permeabilitas membran luar khususnya lipopolisakarida dalam bakteri gram negatif. Resistensi intrinsik secara biokimia terjadi pembatasan penyerapan obat, inaktivasi obat, dan *efflux*. Terdapat perbedaan <sup>34</sup> mekanisme yang

digunakan antara bakteri gram negatif dengan bakteri gram positif. Bakteri gram negatif memanfaatkan keempat mekanisme utama, sedangkan bakteri gram positif lebih jarang menggunakan pembatasan penyerapan obat dan tidak memiliki membran luar lipopolisakarida (Peterson dan Kaur, 2018).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ayam broiler yang diperjual belikan di pasar tradisional Sidoarjo terdeteksi adanya resistensi terhadap antibiotik Beta-laktam yang diujikan terutama terhadap antibiotik ampisilin dan amoksisilin yang memiliki nilai resistensi tertinggi yakni 20 isolat sebesar 42% dari 48 isolat Bakteri *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* yang memiliki sifat resisten terhadap antibiotik dapat berpotensi mentransferkan gen resisten.

Resistensi tertinggi terjadi pada sampel yang didapatkan di wilayah Buduran. Pada hasil pengujian menunjukkan 80% resisten terhadap antibiotik ampisilin dan amoksisilin. Tingginya tingkat resistensi tersebut besar kemungkinan terjadi pada aktivitas perdagangan pada wilayah tersebut, meskipun menghindari kontaminasi lingkungan. Kontaminasi pada pangan yang lengah dari pengawasan keamanan pangan beresiko memunculkan kejadian keracunan makanan di iringi dengan padatnya aktivitas penduduk di pasar. Pasar di wilayah sidoarjo memiliki pasar modern yang belum merata dan pasar tradisional yang jauh lebih banyak terlihat antara bahan pangan mentah serta olahannya, saling berdekatan dengan aktivitas perdagangan ayam broiler disaat pengambilan sampel yang dilakukan peneliti.

Menurut Ritonga *et al.*, (2021) kontaminasi fecal dari proses pemotongan dan jual beli ayam broiler melibatkan manusia berdasarkan perlakuan pemotongan hingga pendistribusian, bahwa lingkungan dengan kondisi kotor, tidak terjaga sanitasinya dapat menjadi faktor kontaminasi silang dari limbah basah feses atau air bilas pencucian ayam yang berdekatan dengan jalanan umum atau dekat dengan selokan. Sumber kontaminasi silang yang sering ditemukan berupa lokasi penjualan yang dekat dengan akses jalan umum kurang dari 100 meter dan lokasi penjualan yang cukup dekat dengan pembuangan sampah di pasar kurang dari 100 meter. Berdasarkan pengamatan sementara yang dilakukan, <sup>81</sup> peralatan yang digunakan tidak disimpan di tempat yang bersih dan dikeringkan menggunakan kain lap yang sering digunakan. Hal ini juga memungkinkan terjadi penggunaan peralatan pisau dan meja yang digunakan untuk aktivitas perdagangan dari penjual yang saling berdekatan tanpa disadari bersentuhan terbawa oleh tangan ketika pembeli berbelanja.

Berdasarkan hasil uji sensitivitas menunjukkan persentase cukup tinggi pada wilayah Buduran, dapat diamati juga kondisi pasar pada wilayah tersebut menunjukkan kondisi lingkungan sekitar pasar yang padat penduduk, dekat dengan perumahan, fasilitas umum dan kos-kosan pekerja pabrik. Berdasarkan lampiran dokumentasi kondisi pasar pada gambar (*lampiran 6*) Pasar pada wilayah ini dekat dengan sungai yang kumuh penuh dengan sampah, sering juga pedagang membuang limbah basah seperti sayuran dan air bekas cucian kedalam sungai, tidak hanya itu pada pasar wilayah buduran ini terbuka dengan atap besi di atasnya. Pengambilan sampel pada wilayah Buduran didapati kedatangan dan penurunan

ayam broiler langsung dipasar tersebut dalam satu tempat sekaligus, sebelum pemotongan ayam dan diperjual belikan dalam bentuk daging segar.

Pasar wilayah Waru tidak menunjukkan hasil resistensi bakteri terhadap antibiotik ampisilin dan amoksisilin, hal ini dapat diamati pada gambar pada (lampiran 6) kondisi pasar di wilayah waru cukup bersih dengan penataan ruang pasar yang tertata, semi terbuka dan dekat dengan pemukiman. Pengamatan sementara yang dilakukan menunjukkan bahwa aktivitas perdagangan ayam dan daging cukup jauh berjarak lebih dari 100 meter dari pasar yang menjual bahan pangan mentah dan matang.

Beberapa faktor penyebab timbul resistensi terhadap antibiotik adalah prevalensi gen resisten dan faktor eksistensi penggunaan antibiotik. Pemakaian antibiotik yang tidak diperlukan untuk indikasi yang tidak jelas berpengaruh pada kontribusi perkembangan resistensi antibiotik (Septiana dan Khusna, 2020). Ayam yang dipejualbelikan menimbulkan resiko kontaminasi bakteri yang bersifat resisten terhadap antibiotik pada rantai makanan yang dikonsumsi dari pasar (Nurhakim *et al.*, 2022). Kontaminasi *Escherichia coli* pada makanan merupakan masalah yang sering terjadi di pasar tradisional dan aktivitas dari lokasi pemotongan ayam. Hal ini, sangat erat hubungannya dengan sanitasi dan higienitas yang digunakan buruk. Ketika *Escherichia coli* mencemari makanan, dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan seperti diare. Oleh karena itu, penting untuk menjaga proses sanitasi dan kebersihan yang baik di pasar dan lokasi pemotongan ayam untuk mencegah kontaminasi *Escherichia coli* dalam makanan



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini tingkat resistensi yang didapatkan dari pengujian sensitifitas antibiotik bakteri *Escherichia coli* hasil isolasi 50 sampel swab kloaka ayam broiler dari Pasar Kabupaten Sidoarjo, didapatkan 96% sampel teridentifikasi bakteri *Escherichia coli* 42% diantaranya resisten terhadap ampisilin dan amoksisilin, sensitif terhadap antibiotik sebesar 58%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka melalui penelitian ini penulis memberikan saran :

1. Perlunya dilakukan penelitian lanjutan mengenai resistensi bakteri *Escherichia coli* dari hasil swab kloaka ayam broiler dari Pasar Wilayah Kabupaten Sidoarjo terhadap sediaan antibiotik lainnya serta mengamati gen pembawa resistensi.
2. Perlunya pertimbangan kembali untuk pemberian antibiotik secara selektif dan tepat dalam penanganan penyakit yang disebabkan oleh bakteri.

## ORIGINALITY REPORT

---

**28%**

SIMILARITY INDEX

**25%**

INTERNET SOURCES

**10%**

PUBLICATIONS

**10%**

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

<b>1</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>repository.ar-raniry.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repository.unair.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>online-journal.unja.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repository.poltekeskupang.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>download.garuda.kemdikbud.go.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>conferences.unusa.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>simdos.unud.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>perbedaan.com</b> Internet Source	<b>1%</b>

---

10	<a href="https://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="https://jurnal.unimus.ac.id">jurnal.unimus.ac.id</a> Internet Source	1 %
12	Submitted to Universitas Muhammadiyah Ponorogo Student Paper	1 %
13	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	1 %
14	<a href="https://adj.fkg.unand.ac.id">adj.fkg.unand.ac.id</a> Internet Source	1 %
15	Arie Khoiriyah, Sumardi Sumardi, Hendri Busman. "Identification and Pathogenicity of Escherichia coli from Cloacal Swabs", JURNAL ILMIAH PETERNAKAN TERPADU, 2023 Publication	1 %
16	<a href="https://ojs.uho.ac.id">ojs.uho.ac.id</a> Internet Source	1 %
17	<a href="https://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	1 %
18	<a href="https://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1 %
19	<a href="https://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %

[uswim.e-journal.id](https://uswim.e-journal.id)

20

Internet Source

&lt;1 %

21

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

Internet Source

&lt;1 %

22

[jurnal.fp.unila.ac.id](http://jurnal.fp.unila.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

23

[journal.unnes.ac.id](http://journal.unnes.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

24

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

25

[uit.e-journal.id](http://uit.e-journal.id)

Internet Source

&lt;1 %

26

[journal.ipb.ac.id](http://journal.ipb.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

27

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

Internet Source

&lt;1 %

28

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

&lt;1 %

29

[ejournal3.undip.ac.id](http://ejournal3.undip.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

30

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Internet Source

&lt;1 %

31

[repository.ub.ac.id](http://repository.ub.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

32	Submitted to Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Student Paper	<1 %
33	<a href="http://ejournal.uniska-kediri.ac.id">ejournal.uniska-kediri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
34	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
35	<a href="http://ejournal.unib.ac.id">ejournal.unib.ac.id</a> Internet Source	<1 %
36	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
37	<a href="http://repo.stikesicme-jbg.ac.id">repo.stikesicme-jbg.ac.id</a> Internet Source	<1 %
38	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	<1 %
39	<a href="http://litbangkespangandaran.litbang.kemkes.go.id">litbangkespangandaran.litbang.kemkes.go.id</a> Internet Source	<1 %
40	<a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
42	<a href="http://e-journal.undikma.ac.id">e-journal.undikma.ac.id</a> Internet Source	<1 %

43	<a href="https://repository.ipb.ac.id">repository.ipb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
44	Septi Wulandari, Delia Komala Sari, Dian Handayani, Reza Pertiwi, Reza Rahmawati, Yona Harianti Putri. "PENCEGAHAN RESISTENSI MELALUI SOSIALISASI BIJAK MENGGUNAKAN ANTIBIOTIK PADA MASYARAKAT DI KAWASAN WISATA PANTAI PANJANG", Journal of Community Empowerment, 2023 Publication	<1 %
45	<a href="https://ecampus.poltekkes-medan.ac.id">ecampus.poltekkes-medan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
46	<a href="https://publikasi.polije.ac.id">publikasi.polije.ac.id</a> Internet Source	<1 %
47	<a href="http://www.academia.edu">www.academia.edu</a> Internet Source	<1 %
48	<a href="https://doaj.org">doaj.org</a> Internet Source	<1 %
49	<a href="https://gelbviehassociationinnebraska.org">gelbviehassociationinnebraska.org</a> Internet Source	<1 %
50	<a href="https://jurnal.unej.ac.id">jurnal.unej.ac.id</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="https://scholar.unand.ac.id">scholar.unand.ac.id</a> Internet Source	<1 %

52

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

Internet Source

&lt;1 %

53

Letha L. Wantania, Stenly Wullur, Elvi L. Ginting, Desy M. H. Mantiri, Suzanne L. Undap, Deiske A. Sumilat, Grevo S. Gerung. "Isolation and amplification of 16S rRNA gen of Associated Microbial isolates in Red Algae *Kappaphycus alvarezii* from Belang, Southeast Minahasa Regency, North Sulawesi", JURNAL ILMIAH PLATAX, 2019

Publication

&lt;1 %

54

Submitted to Universitas Jenderal Soedirman

Student Paper

&lt;1 %

55

[belajar.ditpsmk.net](http://belajar.ditpsmk.net)

Internet Source

&lt;1 %

56

Klaritya Anisya Kurnia, Indah Laily Hilmi, Salman Salman. "Review Artikel: Analisis Tingkat Pengetahuan Resistensi Antibiotika dalam Kalangan Masyarakat", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023

Publication

&lt;1 %

57

Burhanuddin Ihsan. "Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio* spp. dan *Salmonella* spp.) yang Mengontaminasi Ikan Layang dan Bandeng di Pasar Tradisional", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2021

Publication

&lt;1 %

58	<a href="https://dspace.uui.ac.id">dspace.uui.ac.id</a> Internet Source	<1 %
59	<a href="https://erepository.uwks.ac.id">erepository.uwks.ac.id</a> Internet Source	<1 %
60	<a href="https://ojs.ejournalunigoro.com">ojs.ejournalunigoro.com</a> Internet Source	<1 %
61	<a href="http://www.conference.undana.ac.id">www.conference.undana.ac.id</a> Internet Source	<1 %
62	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1 %
63	<a href="https://as-wait.icu">as-wait.icu</a> Internet Source	<1 %
64	<a href="https://ejurnal.setiabudi.ac.id">ejurnal.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
65	Irshad Ahmad, Sonia Khattak, Roshan Ali, Nighat Nawaz et al. " Prevalence and molecular characterization of multidrug - resistant : from dairy milk in the Peshawar region of Pakistan ", Journal of Food Safety, 2021 Publication	<1 %
66	<a href="https://aliahsan27.blogspot.com">aliahsan27.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
67	<a href="https://ojs.unpkediri.ac.id">ojs.unpkediri.ac.id</a> Internet Source	<1 %



68	<a href="http://repository.poltekkes-kdi.ac.id">repository.poltekkes-kdi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
69	<a href="http://repository.poltekkes-tjk.ac.id">repository.poltekkes-tjk.ac.id</a> Internet Source	<1 %
70	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">www.ncbi.nlm.nih.gov</a> Internet Source	<1 %
71	<a href="http://www.researchsquare.com">www.researchsquare.com</a> Internet Source	<1 %
72	Sela S Lempoy, Widya A Lolo, Paulina V. Y. Yamlean. "ISOLASI DAN UJI ANTIBAKTERI DARI BAKTERI YANG BERASOSIASI DENGAN SPONS Phyllospongia lamellose SERTA IDENTIFIKASI SECARA BIOKIMIA", PHARMACON, 2019 Publication	<1 %
73	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
74	<a href="http://dianaph.blogspot.com">dianaph.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
75	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
76	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	<1 %
77	<a href="http://sulaiman-analis.blogspot.com">sulaiman-analis.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

78

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan  
Kementerian Kesehatan

Student Paper

&lt;1 %

79

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

Publication

&lt;1 %

80

[digilib.unhas.ac.id](http://digilib.unhas.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

81

[journal.poltekkes-mks.ac.id](http://journal.poltekkes-mks.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

82

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

Internet Source

&lt;1 %

83

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 %

84

[dlh.kulonprogokab.go.id](http://dlh.kulonprogokab.go.id)

Internet Source

&lt;1 %

85

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

Internet Source

<1 %

86

[ejournal.uncen.ac.id](http://ejournal.uncen.ac.id)

Internet Source

<1 %

87

[id.123dok.com](http://id.123dok.com)

Internet Source

<1 %

88

[journal.uin-alauddin.ac.id](http://journal.uin-alauddin.ac.id)

Internet Source

<1 %

89

[jurnal.analiskesehatan-mandalawaluya.ac.id](http://jurnal.analiskesehatan-mandalawaluya.ac.id)

Internet Source

<1 %

90

[murdifin95.blogspot.com](http://murdifin95.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

91

[prp.co.id](http://prp.co.id)

Internet Source

<1 %

92

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

Internet Source

<1 %

93

[www.karyailmiah.trisakti.ac.id](http://www.karyailmiah.trisakti.ac.id)

Internet Source

<1 %

94

[www.online-journal.unja.ac.id](http://www.online-journal.unja.ac.id)

Internet Source

<1 %

95

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

Internet Source

<1 %

96

[instrument.itb.ac.id](http://instrument.itb.ac.id)

Internet Source

<1 %

97	<a href="http://jurnal.unmer.ac.id">jurnal.unmer.ac.id</a> Internet Source	<1 %
98	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Internet Source	<1 %
99	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
100	<a href="http://repository.ucb.ac.id">repository.ucb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
101	<a href="http://repository.ummat.ac.id">repository.ummat.ac.id</a> Internet Source	<1 %
102	<a href="http://www.sdstate.edu">www.sdstate.edu</a> Internet Source	<1 %
103	<a href="http://www.studocu.com">www.studocu.com</a> Internet Source	<1 %
104	Rahmi Nurdiani, Abdul Aziz Jaziri, Fitri Septa Puspita. "Karakteristik Kemasan Aktif dari Film Gelatin Ikan dengan Penambahan Ekstrak Daun Jeruju ( <i>Acanthus ilicifolius</i> )", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2020 Publication	<1 %
105	<a href="http://jurnal.untan.ac.id">jurnal.untan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
106	<a href="http://digilib.uinsby.ac.id">digilib.uinsby.ac.id</a> Internet Source	<1 %

107

putratani.com

Internet Source

<1 %

---

108

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off