

**IDENTIFIKASI ANTIBIOTIK GOLONGAN PENICILLIN PADA HEPAR  
DAN VENTRICULUS AYAM PETELUR PEDAGANG TRADISIONAL  
DI MAKASSAR**

**RAYMOND ANTHONY JOSEPH TUMANDUK  
P062202021**



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**HALAMAN JUDUL**

**IDENTIFIKASI ANTIBIOTIK GOLONGAN PENICILLIN PADA HEPAR  
DAN VENTRICULUS AYAM PETELUR PEDAGANG TRADISIONAL  
DI MAKASSAR**

Identification of penicillin group antibiotic in the liver and ventriculus of  
laying hens of traditional traders in Makassar

**DISUSUN DAN DIAJUKAN OLEH:**

**RAYMOND ANTHONY JOSEPH TUMANDUK  
P062202021**

**PEMBIMBING:**

1. dr. Firdaus Hamid, Ph.D, Sp.MK
2. Prof. dr. Muhammad Nasrum Massi, Ph.D, Sp.MK(K)

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**IDENTIFIKASI ANTIBIOTIK GOLONGAN PENICILLIN PADA HEPAR  
DAN VENTRICULUS AYAM PETELUR PEDAGANG TRADISIONAL  
DI MAKASSAR**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Ilmu Biomedik

Disusun dan diajukan oleh

RAYMOND ANTHONY JOSEPH TUMANDUK

P062202021

Kepada

PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR

2023

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

**IDENTIFIKASI ANTIBIOTIK GOLONGAN PENICILLIN PADA HEPAR DAN VENTRICULUS AYAM PETELUR PEDAGANG TRADISIONAL DI MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

**RAYMOND ANTHONY JOSEPH TUMANDUK  
P062202021**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Magister Ilmu Kebidanan  
Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 28 Februari 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



dr. Firdaus Hamid, Ph.D, Sp.MK  
NIP.197712312002121002

Pembimbing Pendamping



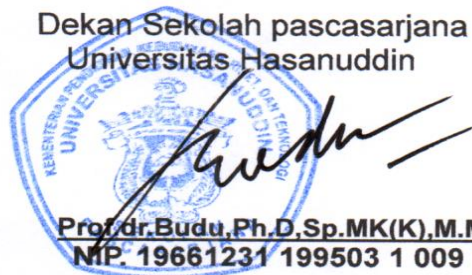
Prof.dr.Muh.Nasrum Massi Ph.D, SpMK(K)  
NIP. 196709101996031001

Ketua Program Studi  
Ilmu Biomedik



dr.Rahmawati, Ph.D, Sp.PD-KHOM, FINASIM  
NIP.196802181999032002

Dekan Sekolah pascasarjana  
Universitas Hasanuddin



Prof.dr.Budu, Ph.D, Sp.MK(K), M.Med.Ed  
NIP. 19661231 199503 1 009

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Raymond Anthony Joseph Tumanduk

Nim : P062202021

Jurusan/Program Studi : Mikrobiologi/Illmu Biomedik

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "*Identifikasi Antibiotik Golongan Penicillin Pada Hepar dan Ventriculus Ayam Petelur Pedagang Tradisional di Makassar*" adalah benar karya saya dengan arahan dari Komisi Pembimbing dr. Firdaus Hamid, Ph.D, Sp.MK sebagai Pembimbing Utama dan Prof. dr. Muhammad Nasrum Massi, Ph. D, Sp.MK(K) sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah diterbitkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini.

Apabila dikemudian hari ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 8 Maret 2023



Raymond A.J. Tumanduk

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dapat menyelesaikan tesis ini. Dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih kepada dr. Firdaus Hamid, Ph. D, Sp.MK sebagai Pembimbing Utama dan Prof. dr. Muhammad Nasrum Massi, PhD, Sp.MK (K) sebagai pembimbing pendamping yang telah mengarahkan, membimbing dan memotivasi penulis sejak dari penyusunan proposal hingga penyelesaian tesis ini.

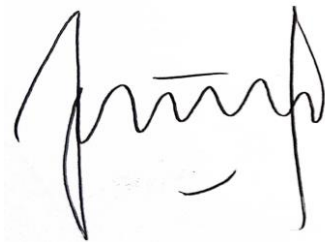
Penghargaan dan terima kasih juga kepada Prof. dr. Mochammad Hatta Ph. D, Sp.MK(K), Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari dan Dr. Eddyman W. Ferial S.Si, M.Si sebagai penguji atas saran dan masukan untuk penyempurnaan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada bapak Rektor Unhas, Dekan Sekolah Pasca Sarjana, Ketua Program Studi S2 Ilmu Biomedik yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti program S2 pada program studi Ilmu Biomedik, Konsentrasi Mikrobiologi di Universitas Hasanuddin.

Saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada Yulianti Samara S.Si, M.Si dan Rosydiati Arasyd dari Laboratorium Analisis Bahan Alam, Sekolah Ilmu Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Kepada Heriadi S.Si, M.Si dari Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Fakultas MIPA Unhas atas kontribusi dan bantuannya pada penelitian ini.

Kepada ibu dan saudara saudari terkasih, terimakasih atas doa dan dukungan moril serta materil, sehingga dapat menyelesaikan tesis ini. Terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu baik langsung maupun tidak langsung yang sudah membantu saya selama melanjutkan studi di Program Studi Biomedik Unhas.

Penulis



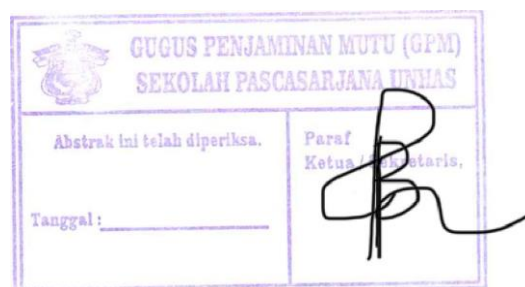
Raymond A.J. Tumanduk

## ABSTRACT

**RAYMOND A.J. TUMANDUK.** *Identification of penicillin group antibiotic in the liver and ventriculus of laying hens of traditional traders in Makassar (supervised by Firdaus Hamid and Muhammad Nasrum Massi)*

Residues of antibiotics in food from animals occur due to exceeding the recommended dose, being used as a feed additive in feed and not paying attention to withdrawal time. Antibiotic residues can threaten human health such as allergies, poisoning, bacterial resistance and disruption of the number of microflorae in the digestive tract. This study aims to determine the presence of penicillin antibiotic residues in the liver and ventricles of laying hens in traditional traders. Twenty-four livers and twenty-four ventriculus samples from laying hens were collected from several traditional traders in Makassar City. The initial screening for the residue of amoxicillin in the liver and ventriculus was carried out with Kirby-Bauer methods, where the inhibition zone of the antibiotic residue against *Bacillus subtilis* was measured. A High Performance Liquid Chromatography (HPLC) quantitative test was performed to determine the levels of antibiotic residues in all positive samples. The results obtained from 24 liver samples showed that 29% (7/24) samples were positive for antibiotic residue. In case of ventriculus samples, 58% (14/24) were positive for antibiotic residue while other 42% (10/24) were negative. The diameter ranges of the inhibition zone were 0.00 — 8.68 mm for liver samples and 0.00-10.01 for ventricular samples. Further measurement also found that the residual concentration of amoxicillin in liver samples were 0.0005 — 0.0010 mg/kg while the residual concentration of this antibiotic in ventriculus were between 0.0002 — 0.0020 mg/kg, This study indicated the residual antibiotic amoxicillin found in the liver and ventriculus of laying hens which collected at 4 traditional traders in Makassar City is moderate and still well below the national maximum residue limit value which is 0.01 mg/kg

**Keywords:** *amoxicillin, hepar, layer. residue. ventriculus*

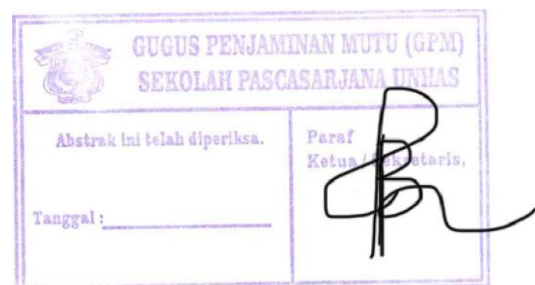


## ABSTRAK

RAYMOND A. J. TUMANDUK. *Identifikasi antibiotik golongan penicillin pada hepar dan ventriculus ayam petelur pedagang tradisional di Makassar* (dibimbing oleh Firdaus Hamid dan Muhammad Nasrum Massi,l

Residu antibiotik dalam pangan asal hewan terjadi karena tidak memperhatikan waktu henti obat, melebihi dosis yang dianjurkan dan digunakan sebagai feed additive dalam pakan. Residu antibiotik dapat mengancam kesehatan manusia seperti alergi, keracunan, resistensi bakteri dan gangguan jumlah mikroflora dalam saluran pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya residu antibiotik golongan penicillin pada hepar dan ventriculus ayam petelur di pedagang tradisional Kota Makassar. Metode yang digunakan adalah pengambilan 24 sampel hati dan 24 ventriculus ayam petelur pada 4 pedagang tradisional di Kota Makassar. Identifikasi antibiotik golongan penicillin dilakukan dengan amoksisilin sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Pemeriksaan residu antibiotik amoksisilin pada hepar dan ventriculus dilakukan dengan uji sensitivitas antibiotik dengan *Bacillus subtilis* sebagai bakteri uji. Sampel yang menghasilkan zona hambat diukur diameter zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong. Pengujian dengan uji kuantitatif HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) untuk pengukuran kadar residu antibiotik pada sampel yang positif. Hasil yang diperoleh dari 24 sampel hepar terdapat 7 sampel positif (29%) dan 17 negatif (71%). Pada pengujian dengan 24 ventriculus diperoleh 14 sampel positif (58%) dan 10 sampel negatif (42%). Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat pada sampel hepar adalah 0,00 - 8,68 mm dan pada sampel ventriculus 0,00 — 10,01 mm, sehingga daya hambat dikategorikan sedang (moderate). Pengukuran kadar residu antibiotik amoksisilin pada sampel hepar diperoleh konsentrasi 0,0005 - 0,0010 mg/kg dan pada sampel ventriculus konsentrasi 0,0002 - 0,0020 mg/kg. Kadar residu antibiotik amoksisilin pada sampel hati dan ventriculus dibawah nilai Batas Maksimum Residu (BMR) yang ditetapkan SNI 01-636-2000 yaitu 0,01 mg/kg. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa residu antibiotik amoksisilin yang terdapat pada hepar dan ventriculus ayam petelur pada 4 pedagang tradisional di Kota Makassar berada dibawah nilai BMR

Kata Kunci : *amoksisilin, hepar, layer, residu, ventriculus*





## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ayam layer (Ayam Petelur) .....	5
2. 2 Sistem Pencernaan Ayam .....	6
2.3 Budidaya Ayam Petelur .....	9
2.4 Antibiotik.....	11
2.5 Penggunaan Antibiotik di Peternakan.....	12

2.6 Residu Antibiotik.....	13	
2.7 Metode Pengujian Residu Antibiotik.....	15	
<b>BAB III. KERANGKA PENELITIAN</b>		
3.1 Kerangka Teori .....	17	
3.2 Kerangka Konsep .....	18	
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN.....</b>		19
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1 Hasil Penelitian .....	24	
5.2 Pembahasan .....	33	
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1 Kesimpulan .....	39	
6.2 Saran .....	39	
DAFTAR PUSTAKA .....	40	

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 1. Spesifikasi Persyaratan Mutu Batas Maksimum Residu Dalam Bahan Makanan Asal Hewan Dalam Satuan mg/kg (SNI-01-6366-2000...	14
Tabel 2. Hasil skrining amoksisilin dari 24 sampel hepar .....	24
Tabel 3. Hasil skrining amoksisilin dari 24 sampel ventriculus .....	24
Tabel 4 . Diameter zona hambat antibiotik hepar di Pasar Cidu .....	25
Tabel 5. Diameter zona hambat antibiotik hepar di Pasar Daya .....	26
Tabel 6. Diameter zona hambat antibiotik hepar di Pasar Terong .....	27
Tabel 7. Diameter zona hambat antibiotik hepar di Pasar Pa'Baeng-Baeng...	28
Tabel 8. Diameter zona hambat antibiotik ventriculus di Pasar Cidu .....	29
Tabel 9. Diameter zona hambat antibiotik ventriculus di Pasar Daya .....	30
Tabel 10. Diameter zona hambat antibiotik ventriculus di Pasar Terong.....	31
Tabel 11. Diameter zona hambat antibiotik ventriculus di Pasar Pa'Baeng....	32
Tabel 12. Uji kadar amoksisilin pada hepar ayam petelur .....	33
Tabel 13. Uji kadar amoksisilin pada ventriculus ayam petelur .....	33

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Morfologi ayam petelur .....	5
Gambar 2. Ventriculus sebelum dibuka dan setelah dibuka.....	7
Gambar 3. Saluran pencernaan ayam .....	8
Gambar 4. Hepar ayam petelur .....	9
Gambar 5. Kandang Tipe Closed House .....	10
Gambar 6. Kandang Tipe Open House .....	11
Gambar 7. Target Antibiotik dan Mekanisme Resistensi.....	12
Gambar 8. Hasil Skrining Antibiotik Sampel Hepar Pasar Cidu.....	25
Gambar 9. Hasil Skrining Antibiotik Sampel Hepar Pasar Daya.....	26
Gambar 10. Hasil Skrining Antibiotik Sampel Hepar Pasar Terong.....	27
Gambar 11. Hasil Skrining Antibiotik Sampel Hepar Pasar Pa'baeng..	28
Gambar 12. Hasil Skrining pada ventriculus di pasar Cidu .....	29
Gambar 13. Hasil Skrining pada ventriculus di pasar Daya .....	30
Gambar 14. Hasil Skrining pada ventriculus di pasar Terong .....	31
Gambar 15. Hasil Skrining pada ventriculus di Pa'Baeng-baeng .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data kromatogram HPLC dari Amoksisilin (standar) .....	44
Lampiran 2. Data kromatogram HPLC dari sampel PTA 1 .....	45
Lampiran 3. Data kromatogram HPLC dari sampel PCA 5 .....	46
Lampiran 4. Data kromatogram HPLC dari sampel PCA 6 .....	47
Lampiran 5. Data kromatogram HPLC dari sampel PDA 1 .....	48
Lampiran 6. Data kromatogram HPLC dari sampel PDA 2 .....	49
Lampiran 7. Data kromatogram HPLC dari sampel PDA 3 .....	50
Lampiran 8. Data kromatogram HPLC dari sampel PDA 4 .....	51
Lampiran 9. Data kromatogram HPLC dari sampel PDA 5 .....	52
Lampiran 10. Data kromatogram HPLC dari sampel PDA 6 .....	53
Lampiran 11. Data kromatogram HPLC dari sampel PTA 2 .....	54
Lampiran 12. Data kromatogram HPLC dari sampel PTA 3 .....	55
Lampiran 13. Data kromatogram HPLC dari sampel PTA 4 .....	56
Lampiran 14. Data kromatogram HPLC dari sampel PTA 5 .....	57
Lampiran 15. Data kromatogram HPLC dari sampel PTA 6 .....	58
Lampiran 16. Data kromatogram HPLC dari sampel PTH 2 .....	59
Lampiran 17. Data kromatogram HPLC dari sampel PTH 4 .....	60
Lampiran 18. Data kromatogram HPLC dari sampel PTH 5 .....	61
Lampiran 19. Data kromatogram HPLC dari sampel PTH 6 .....	62
Lampiran 20. Data kromatogram HPLC dari sampel PDH 2 .....	63
Lampiran 21. Data kromatogram HPLC dari sampel PDH 3 .....	64
Lampiran 22. Persiapan HPLC pada hepar dan ventriculus .....	65
Lampiran 23. Persiapan Skrining pada hepar dan ventriculus .....	66

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daging ayam merupakan bahan pangan asal hewan yang mengandung protein tinggi dan harga terjangkau. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa tahun 2020 produksi ayam ras pedaging di Indonesia sebanyak 3,22 juta ton, dan tahun 2021 naik 64,3% menjadi 3,43 juta ton (Karnadi A., 2022). Sementara pada tahun 2020 jumlah ayam ras petelur di Indonesia mencapai 345,18 juta ekor, dan tahun 2021 mengalami kenaikan 6,66% menjadi 368,19 juta ekor (Widi S. 2022). Populasi ayam ras petelur di Sulawesi Selatan tahun 2019 adalah 14.050.091 ekor (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2015).

Pangan asal ternak antara lain daging, susu, telur dan hati. Bahaya yang berkaitan dengan keamanan pangan asal ternak diantaranya adalah penyakit ternak, penyakit yang ditularkan melalui pangan (*food borne diseases*) serta cemaran atau kontaminan bahan kimia termasuk cemaran antibiotik (Etikaningrum dan S. Iwantoro, 2017).

Pemberian antibiotik pada peternakan dibedakan atas 4 kategori yaitu *therapeutic*, (pengobatan), *metaphylactic* (pengendalian), *prophylactic* (pencegahan) dan *growth promoter* (imbuhan pakan). Ketidaksesuaian penggunaan antibiotika dan tidak memperhatikan masa henti obat (*withdrawal time*) menyebabkan terjadinya residu pada hasil produk ternak.

Dalam penelitian yang dilakukan Rusiana (2003), di Jabodetabek pada 80 sampel ayam ras broiler, sebanyak 85% daging dan 37% hati ditemukan residu antibiotik tylosin, penicillin, oxycytetracycline, dan kanamycin. Penelitian yang dilakukan Krisdianto (2013) pada 25 sampel daging ayam ras broiler di Pasar Tradisional Bunder Sragen, terdapat 1 sampel (4%) positif mengandung residu oksitetrasiklin sebanyak 0,327 ppm.

Penelitian yang dilakukan pada tahun 1993- 2004 kisaran residu antibiotik yang ditemukan pada daging ayam berkisar antara 8% -70%. (Kusumaningsih dkk. 1997). Namun cemaran antibiotik pada hati ayam lebih besar dibandingkan dengan cemaran antibiotik pada daging ayam (4,17%-83,3%) (Etikaningrum dan S. Iwantoro, 2017).

*Antibiotic growth promoter* (AGP) yang digunakan tidak tepat dapat menimbulkan masalah. Ternak jenis unggas yang diberikan AGP dengan dosis tinggi dapat menyebabkan residu pada daging, dan berdampak pada manusia yang mengkonsumsi daging tersebut.

*World Health Organization* (WHO) mengeluarkan kebijakan mengenai penggunaan AGP yang harus dikontrol untuk mengurangi antibiotik pada ternak dan perikanan. Penggunaan AGP untuk peternakan dan Kesehatan hewan diatur pada pasal 22 ayat 4 huruf C Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2009 dan Nomor 41 Tahun 2014. Dalam peraturan ini, penggunaan pakan yang dicampur hormon atau antibiotik imbuhan pakan tidak boleh dilakukan (Safitri, 2019).

Pemerintah pusat telah menerbitkan Keputusan Direktur Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan No. 09111/KPTS/ PK.350/F/09/2018, tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Obat Hewan dalam Pakan untuk Tujuan Terapi. Petunjuk teknis tersebut sebagai dasar hukum bagi produsen pakan, peternak, dokter hewan, perusahaan obat hewan, pengawas obat hewan, pengawas mutu pakan dan dinas provinsi dan kabupaten/ kota yang membidangi fungsi peternakan dan kesehatan hewan dalam penggunaan obat hewan pada pakan untuk tujuan terapi. Ruang lingkup dari Juknis tersebut meliputi persyaratan pembuatan dan penggunaan pakan terapi (*medicated feed*), tata cara pencampuran obat hewan dalam pakan, pengawasan dan pelaporan (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2018).

Beberapa antibiotika yang dibolehkan sebagai imbuhan pakan unggas dan hewan lain berdasarkan *Feed Additive Compendium* yaitu Basitrasin, Penisilin, Streptomisin, Tilosin, Eritromisin, Neomisin, Oksitetrasiklin, Tetrasiklin, Klortetrasiklin, Piramisin, Linkomisin, dan Virginiamisin pakan (Butaye, *et al.* 2013).

Bahaya yang dapat ditimbulkan dengan keberadaan residu antibiotika dalam bahan pangan asal hewan, yaitu peningkatan resistensi beberapa mikroorganisme patogen, reaksi hipersensitifitas dari yang ringan sampai parah dan keracunan (Phillips *et al.*, 2014). Dampak lain yang dapat ditimbulkan oleh residu antibiotika yaitu reaksi alergi, pengaruh terhadap mikroflora usus, imunopatologi. Selain itu, residu juga dapat menyebabkan karsinogenik, teratogenik, dan mutagenik (Bayou *et al.*, 2017). Dalam bidang

ekonomi dampak yang ditimbulkan yaitu terjadi kerugian ekonomi berupa penolakan produk (Crawford & Franco, 2014).

Kandungan zat gizi dalam hati ayam yaitu 19,70% protein, 3,20% lemak 69,70% air. Mineral yang terkandung dalam hati ayam antara lain kalium, magnesium, zat besi, tembaga, fosfor, dan seng (Depkes RI, 1996). Demikian pula dengan ventriculus / gizzard / ampela terdapat protein 18 g, lemak 2,1 g, kolesterol 240 mg, natrium 69 mg dan kalium 237 mg (USDA, 2019). Penelitian mengenai residu antibiotik pada hati, daging, telur dan susu pada ayam pedaging telah banyak dilaporkan sebelumnya, namun belum ada laporan mengenai residu antibiotik di ventriculus ayam petelur.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah didalam hepar dan ventriculus ayam petelur yang beredar di pedagang tradisional kota Makassar mengandung residu antibiotik penicillin?
2. Apakah kadar residu antibiotik penicillin yang terdapat didalam hepar dan ventriculus memenuhi nilai ambang Batas Maksimum Residu?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui adanya residu antibiotik golongan penicillin pada hepar dan ventriculus ayam petelur di pedagang tradisional Kota Makassar

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui adanya residu antibiotik golongan penicillin pada hepar dan ventriculus ayam petelur di pedagang tradisional Kota Makassar
2. Mengetahui kadar residu antibiotik golongan penicillin pada hepar dan ventriculus ayam petelur di pedagang tradisional Kota Makassar



3. Menilai kadar residu antibiotika penicillin yang terdapat didalam hepar dan ventriculus menurut nilai Batas Maksimum Residu (BMR)

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan menjadi bahan kajian untuk peneliti

##### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian dan data perbandingan pada instansi terkait dalam bidang peternakan dan kesehatan hewan khususnya pemerintah Kota Makassar dalam usaha pengendalian dan pengawasan penggunaan antibiotika pada peternakan ayam.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ayam Layer (Ayam Petelur)

Ayam petelur merupakan ayam yang di ternak untuk menghasilkan telur. Ciri-ciri ayam petelur adalah bentuk mudah terkejut, tubuh ramping, menghasilkan telur, dan tidak memiliki sifat mengeram (Suprijatna dkk., 2008). Morfologi ayam petelur dapat dilihat pada gambar 1.

Di Indonesia terdapat beberapa strain ayam, strain ini diciptakan agar memiliki keunggulan seperti kekebalan, produktivitas tinggi, masa bertelur Panjang, daya hidup tinggi dan konversi pakan rendah. Strain ayam petelur di Indonesia yaitu strain *Isa Brown*, *Hylina*, *Lohmann*, dan *Rode Island Red* (RIR) (Sudarmono, 2003).



**Gambar 1. Morfologi ayam layer/petelur**

Pemeliharaan ayam petelur berdasarkan umur dibagi menjadi 3 fase yaitu fase *starter*, fase *grower*, dan fase *layer*. Fase *starter* adalah fase penting dalam hidup ayam dimulai dari umur 0-6 minggu. Hal yang harus diperhatikan dalam fase starter adalah suhu kandang, populasi ayam, biosecurity, dan pemberian pakan. Fase *grower* terjadi pada umur 7 – 13 minggu. Pada fase ini tingkat ketahanan

terhadap suhu lingkungan meningkat. Sistem pemeliharaan fase *grower* hampir sama dengan fase *starter* (Banong, 2012).

Fase *pra layer* atau *pullet* terjadi pada umur 12 – 20 minggu. Pada fase ini dibutuhkan penanganan yang lebih serius, karena fase ini yang menentukan produktivitas ayam petelur. Hasil pemeliharaan fase *pullet* akan terlihat pada saat ayam bertelur untuk pertama kalinya. Sistem pemeliharaan fase ini berbeda dengan fase sebelumnya yaitu pada pakan dan pengambilan telur (Suprijatna, 2008).

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas ayam petelur. Penyimpanan pakan perlu dilakukan untuk menghindari kerusakan yang dapat disebabkan oleh faktor fisik, kimiawi, dan biologis. Penyakit yang sering menyerang ayam umumnya disebabkan oleh cekaman defisiensi makanan, virus, bakteri, parasit dan cendawan (Suprijatna dkk.,2008).

## **2.2 Sistem Pencernaan ayam**

Sistem saluran pencernaan di ayam petelur dimulai saat makanan masuk melalui paruh dan berakhir pada kloaka. Saluran pencernaan pada ayam layer terjadi secara mekanik dan secara kimia atau enzimatis. (Jamaluddin, 2020).

Saluran pencernaan pada ayam terdiri dari paruh, esofagus, tembolok, proventrikulus, ventrikulus, usus halus, usus buntu, usus besar dan kloaka dapat dilihat pada gambar 3. Beberapa fungsi dari organ pencernaan pada ayam sebagai berikut:

### **1. Paruh**

Berfungsi sebagai alat untuk mengambil makanan dan minuman pada ayam petelur, dan paruh juga berfungsi untuk menghasilkan air liur (saliva). Lidah bertujuan untuk mendorong makanan masuk ke esophagus serta saliva (air liur) akan memudahkan makanan masuk ke dalam esophagus.

### **2. Esophagus (Kerongkongan)**

Kerongkongan adalah tabung berotot yang dilewati makanan untuk proses pencernaan lebih lanjut. Pada kerongkongan terjadi gerakan peristaltik dan area permukaan yang licin untuk mendorong makanan masuk ke tembolok.

### 3. Crop (Tembolok)

Crop atau biasa disebut tembolok adalah suatu pelebaran kerongkongan antara proventrikulus dan mulut. Fungsi tembolok tempat menyimpan makanan sementara, dan untuk maserasi biji-bijian

### 4. Proventriculus (Lambung kelenjar)

Proventrikulus terletak diantara tembolok dan gizzard. Proventrikulus memulai proses pencernaan secara enzimatik sebelum menuju ke gizzard (ampela / lambung otot).

### 5. Gizzard/ Ventriculus (Ampela)

Ventriculus terletak di dekat proventriculus dan bagian atas usus kecil. Ventriculus memiliki otot yang kuat dan permukaan yang tebal, disini terjadi pencernaan secara mekanik. Penampakan ventriculus terlihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Ventriculus sebelum dibuka dan setelah dibuka (Porter R., 2012)**

### 6. Usus Halus

Pada usus halus terjadi pencernaan secara enzimatik karena pada usus halus terdapat bakteri penghasil enzim yang akan merombak protein menjadi asam amino dan lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

### 7. Caecum (Usus Buntu)

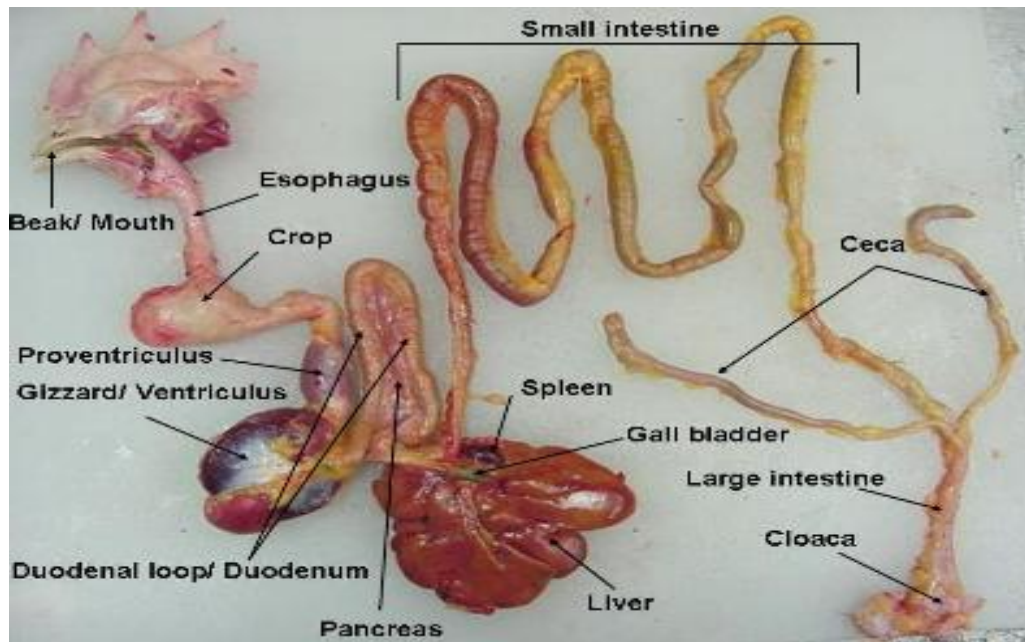
Pada hewan unggas terdapat dua saluran usus buntu yang biasa disebut caecum. Pada caecum terjadi pencernaan karbohidrat, protein dan absorpsi air.

### 8. Colon (Usus Besar)

Colon berfungsi untuk menghancurkan sisa makanan yang tidak tercerna menjadi feses dan terjadi reabsorpsi air untuk menambah serta mengatur keseimbangan kandungan air di ayam.

## 9. Kloaka

Kloaka merupakan tempat pengeluaran ampas dari pencernaan (feses) dan urin.



**Gambar 3. Saluran pencernaan ayam (Jacob, 2020)**

Kelenjar pencernaan ayam terdiri dari hati, kelenjar pankreas dan kelenjar empedu. Fungsi kelenjar eksokrin pankreas menghasilkan enzim amilase, lipase, tripsin, khemotripsin, dan mensekresikan hormon insulin dan glukagon, untuk mengatur kadar gula darah (Jacob dan Pescatore, 2013). Kelenjar empedu berfungsi untuk mencerna lemak dan absorpsi vitamin A, D, E dan K (Jacob & Pescatore, 2013).

Hati ayam terdiri atas 2 lobus dengan berat sekitar 1,7-2,8 persen tergantung dari bobot hidup, umur dan kesehatan individu ayam. Fungsi hati berperan dalam sekresi empedu, pembentukan sel darah merah, metabolisme, penyerapan vitamin dan pusat detoksifikasi (Porter, 2012). Hati ayam yang sehat berwarna merah, mengkilap, basah, fleksibel, dan volume normal (Wang C., 2013). Hati ayam petelur yang sehat tampak pada gambar 4.



**Gambar 4. Hepar ayam petelur**

### **2.3 Budidaya Ayam Petelur**

Seorang peternak ayam petelur harus memiliki keterampilan dalam pemilihan bibit (*breeding*), cara pemberian makanan (*feeding*), tatalaksana (*manajemen*), pencegahan dan pemberantasan penyakit serta dapat menciptakan pemasaran (*marketing*) (Zulfikar, 2013).

Penentuan lokasi merupakan salah faktor yang sangat menentukan keberhasilan bisnis budidaya ayam petelur. Pertimbangan yang dilakukan dalam memilih lokasi kandang, antara lain pemilihan lokasi sebaiknya jauh dari perumahan penduduk, mudah dijangkau dari pusat pemasaran dan tidak berpindah-pindah tempat.

Kandang merupakan salah satu bagian dari manajemen ternak unggas yang sangat penting untuk diperhatikan. Bagi peternak dengan sistem intensif, kandang merupakan salah satu penentu keberhasilan beternak. Fungsi utama dari pembuatan kandang adalah memberikan kenyamanan dan melindungi ternak dari sinar matahari pada siang hari, hujan, angin, udara dingin dan untuk mencegah gangguan seperti predator. Selain itu, kandang juga berfungsi untuk memudahkan tata laksana meliputi pemeliharaan dalam pemberian pakan dan minum, pengawasan terhadap ayam yang sehat dan ayam yang sakit.

Pada umumnya ada dua sistem perkandangan yaitu sistem kandang tertutup (*closed house*) dimana iklim mikro dalam kandang dapat diatur sesuai kebutuhan. Tipe kandang lainnya adalah kandang terbuka (*open house*) dimana unsur mikro dalam kandang tergantung pada kondisi alam di sekitar lingkungan kandang.

Kelebihan dari kandang tipe *closed house* adalah populasi lebih banyak, ayam lebih terjaga dari gangguan luar baik fisik, cuaca, maupun serangan penyakit, terhindar dari polusi, keseragaman ayam lebih bagus, dan pakan lebih efisien. Kelebihan lain dari kandang tipe ini adalah 1) Ayam menjadi lebih tenang dan nyaman 2) Udara yang tersedia selalu segar 3) Mencegah penyakit dari luar masuk ke kandang 4) Suhu dan Kelembapan dapat dimonitor serta dikontrol. Kelemahan dari kandang *closed house* adalah membutuhkan 1) Biaya investasi tinggi, 3) SDM pengelola harus terampil, 4) Pemilihan lokasi harus sesuai dengan perizinan dan 5) Ketersediaan sumber listrik yang cukup (Paradiptya, 2021). Kandang tipe *closed house* dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5. Kandang tipe *closed house***

Kelebihan dari kandang *open house* adalah 1) Biaya pembuatan kandang *open house* relatif lebih murah 2) Sirkulasi udara lebih lancar tanpa perlu bantuan peralatan listrik seperti kipas blower 3) Biaya pemeliharaan relatif rendah karena tidak banyak menggunakan aliran listrik untuk operasional kandang. Kekurangan kandang *open house* adalah 1) Pengendalian suhu ruang relatif sulit 2) Sangat terpengaruh dengan cuaca lingkungan tempat kandang berada 3) Rawan serangan hewan predator dari lingkungan sekitar 4) Udara sekitar kandang sangat mempengaruhi kualitas hewan ternak seperti polusi, cuaca atau serangan penyakit dari luar kandang 5) Sulit mengendalikan hama nyamuk atau lalat yang bisa mengganggu kualitas pakan hewan ternak (Hidayat, 2021). Kandang tipe *open house* dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6. Kandang tipe *open house***

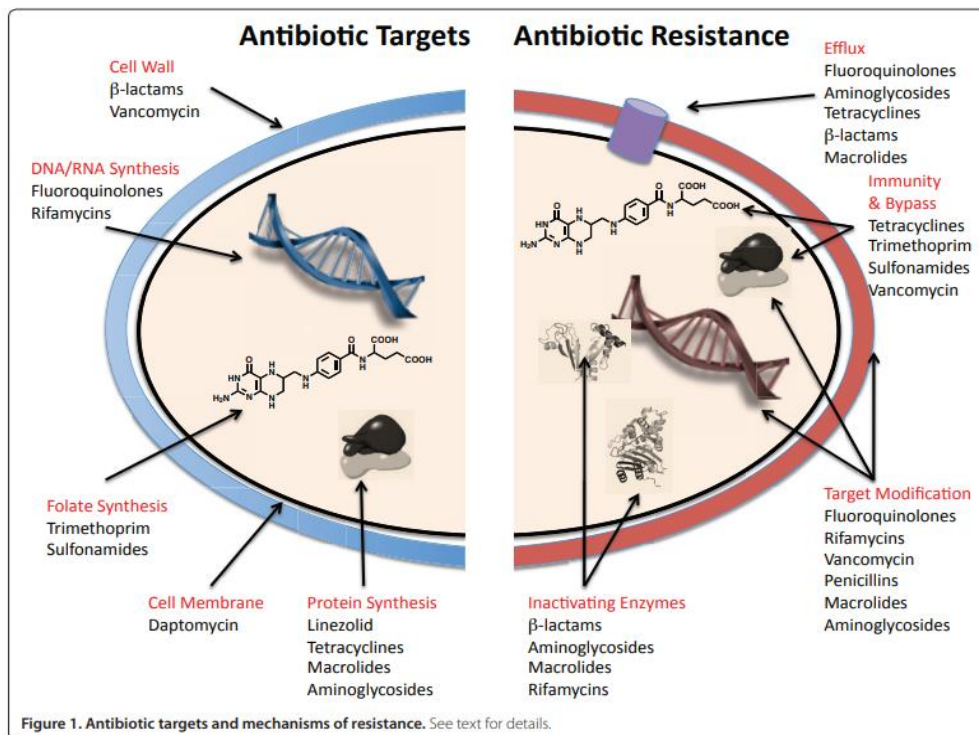
## **2.4 Antibiotik**

Berdasarkan Permenkes RI tahun 2011 definisi antibiotika adalah obat yang paling sering digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Definisi lain menyatakan antibiotika adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil.

Berdasarkan struktur kimia atau molekul, antibiotik dibedakan atas Beta-laktam, Makrolida, Tetrasiklin, Kuinolon, Aminoglikosida, Sulphonamides, Glycopeptides dan Oxazolidinones. Anggota golongan Beta-laktam adalah Penisilin, Sefalosporin, Monobactam, dan Carbapenem. Sedangkan yang termasuk dalam golongan Penisilin adalah Penisilin G, Penisilin V, Oxacillin (dicloxacillin), Methicillin, Nafcillin, Ampicillin, **Amoxicillin**, Carbenicilin, Piperacillin, Mezlocillin dan Ticarcillin (Van Hoek *et al.*, 2011).

Ada 5 target utama antibiotik pada sel yaitu dinding sel bakteri, membran sel, sintesis protein, sintesis DNA dan RNA, dan sintesis asam folat (vitamin B9). Resistensi terhadap antibiotik terjadi melalui 4 hal yaitu modifikasi target, efflux, kekebalan dan penghancuran yang dikatalisis oleh enzim (gambar 7) (Wright, 2010).





**Gambar 7. Target Antibiotik dan mekanisme resistensi (Wright, 2010)**

β-Lactam bekerja menghambat sintesis dinding sel dengan mengikat PBP (*Penicillin-Binding Protein*) pada bakteri dan mengganggu ikatan silang (cross-linking) struktur peptidoglikan yang mencegah transpeptidasi terminal di dinding sel bakteri. Dengan demikian, dinding sel bakteri menjadi lemah dan terjadi sitolisis atau kematian karena tekanan osmotik (Van Hoek *et al.*, 2011).

Beberapa antibiotik seperti ampicilin, karbenisilin dan amoksisilin dikembangkan secara semi-sintetik dengan rantai samping yang berbeda. Rantai samping ini memberi antibiotik kemampuan untuk menghindari kapasitas degradatif enzim tertentu yang dihasilkan oleh strain bakteri dan memfasilitasi pergerakan antibiotik melintasi membran luar dinding sel bakteri tersebut (Etebu and Arikekpar, 2016).

## 2.5 Penggunaan Antibiotik di Peternakan

Pemberian antibiotika pada industri peternakan digunakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit, sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) untuk memacu pertumbuhan (*growth promoter*), meningkatkan produksi, dan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Bahri dkk, 2015).

Imbuhan Pakan (*Feed Additive*) merupakan bahan makanan tambahan yang bermanfaat untuk meningkatkan daya guna pakan termasuk didalamnya membantu ketersediaan zat gizi untuk dimanfaatkan oleh ternak maupun ikan. Di dalamnya termasuk pemacu pertumbuhan (*Growth promotor*) dan atau juga antibiotika serta obat-obatan untuk pencegahan penyakit (Jurnal Peternakan, 2015).

Penggunaan antibiotika pada hewan ternak seharusnya di bawah pengawasan dokter hewan agar tidak menimbulkan residu antibiotika pada produk pangan asal hewan. Beberapa jenis antibiotika diperbolehkan digunakan sebagai imbuhan pakan seperti *Fluorouinolon*, *Basitracin*, *Flavomisin*, *Monensin*, *Salinomisin*, *Tilosin*, *Virginiamisin*, *Avoprasin*, dan *Avilamisin* (Butaye, et al. 2013).

Pemanfaatan antibiotika sebagai imbuhan pakan ternak juga banyak digunakan di Indonesia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor menunjukkan bahwa 71,43% (5/7) pabrik pakan di Kabupaten Bogor, Cianjur, Tangerang, Bekasi dan Sukabumi memberikan tambahan antibiotika golongan *tetrasiklin* dan *sulfonamid* pada produk pakan ayam.

Menurut Barber et al (2013) berdasarkan laporan World Health Organization (WHO) bahwa munculnya fenomena resistensi antimikroba pada bakteri patogen disebabkan oleh pemakaian antimikroba yang salah pada ternak dan hasil produksinya (susu, daging dan telur) dan saat ini telah menjadi masalah global di seluruh dunia.

## **2.6 Residu Antibiotik**

Residu adalah senyawa asal dan atau metabolitnya yang terdapat dalam jaringan produk hewani dan termasuk residu hasil uraian lainnya dari obat tersebut. Residu antibiotika terjadi akibat penggunaan antibiotika tidak memperhatikan waktu henti obat, melebihi dosis yang dianjurkan, pemakaian sebagai *feed additive* dalam pakan hewan (Adam, 2012).

Pakan yang mengandung antibiotika akan berinteraksi dengan jaringan (organ) dalam tubuh ternak, meskipun dalam jumlah yang kecil pengaruh yang ditimbulkan tidak secara langsung tetapi akan berdampak kronis dan tetap berada dalam tubuh ternak (Adam, 2012). Dampak negatif adanya residu antibiotik dalam tubuh yaitu terjadi reaksi alergi, toksisitas, mengganggu flora usus, resistensi

terhadap mikroorganisme dan dampak terhadap lingkungan dan ekonomi (Anthony, 2017).

Antibiotika yang paling sering dideteksi dalam daging, yaitu penisilin (termasuk ampisilin), tetrasiklin (termasuk khlorotetrasiklin dan oksitetrasiklin), sulfonamida (termasuk sulfadimethoksin, sulfamethazin dan sulfamethoksazol), gentamisin dan streptomisin (Phillips *et al.*, 2014). Residu dari semua jenis obat hewan paling tinggi terdapat dihati dan ginjal dibandingkan pada jaringan otot.

Pakan yang mengandung antibiotika akan berinteraksi dengan jaringan (organ) dalam tubuh ternak, meskipun dalam jumlah yang kecil pengaruh yang ditimbulkan tidak secara langsung tetapi akan berefek kronis dan tetap berada dalam tubuh ternak (Adam, 2012). Senyawa induk dan metabolitnya sebagian akan dikeluarkan dari tubuh melalui air seni dan feses, tetapi sebagian lagi akan tetap tersimpan di dalam jaringan (organ tubuh) yang disebut sebagai residu (Bahri dkk, 2015).

Keamanan pangan asal ternak berkaitan erat dengan pengawasan pemakaian antibiotik dan obat hewan yang tergolong obat keras perlu memperhatikan waktu henti, sehingga diharapkan residu tidak ditemukan lagi atau berada di bawah Batas Maksimum Residu (BMR).

Pada tabel 1 dapat dilihat spesifikasi persyaratan mutu batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan dalam satuan mg/kg menurut SNI.

**Tabel 1. Spesifikasi persyaratan mutu batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan dalam satuan mg/kg (SNI-01-6366-2000)**

No	Jenis Residu dan Metabolit	Hati	Telur	Susu
1	Amoksilin	0,01	0,01	0,01
2	Ampisilin	0,01	0,01	0,01
3	Ampramisin	0,1	0,1	0,1
4	Atrazine	0,02	0	0
5	Avorpasin	0,2	0	0
6	Basitrasin	0,5	0	0,5
7	Benzilpenisilin	0,05	0,0015	0,01
8	Carbomisin	0	0	0
9	Carboxine	0,1	0	0
10	Clindamisin	0,01	0,01	0
11	Diklosasilin	0,3	0,03	0
12	Doksisiklin	0,1	0,05	0,05
13	Enrofloksasin	0,01	0	0,01
14	Eritromisin	0,1	0,1	0,1

15	radiomisin	0,25	0,15	0
16	Gentamisin	0,1	0,1	0,1
17	Hygromisin	0,3	0,3	0
18	Kitasamisin	0,2	0	0,2
19	Kloksasilin	0,01	0	0
20	Klotetrasiklin	0,1	0,01	0,05
21	Linkomisin	0,1	0,1	0,2
22	Maduramisin	0,05	0,05	0
23	Monensin	0,2	0,2	0,2
24	Neomisin	0,05	0	0,01
25	Norfloxacin	0,01	0	0
26	Novobiosin	1	0,1	1
27	Oleandomisin	0,15	0	0,15
28	Penisilin	0,1	0	0,1
29	Polimiksin B	0,1	0	0
30	Profrularin	0,02	0	0
31	Spektinomisin	0,4	0,4	4
32	Spiramisin	0,05	0,05	0,05
33	Streptomisin	0,1	0	0,1
34	Tetrasiklin	0,04	0,05	0,05

## 2.7 Metode pengujian residu antibiotik

Standar metode uji tapis (screening test) residu antibiotika pada daging, telur dan susu disusun dan dirumuskan oleh Panitia Teknis 67-03 Peternakan dan Produk Peternakan. SNI ini disusun untuk mendukung perundangan-undangan negara Republik Indonesia yang berlaku di bidang keamanan pangan asal hewan (SNI 7424, 2008). Pengujian lebih lanjut menggunakan instrumen/ alat khusus seperti HPLC (High Performance Liquid Chromatography), TLC (Thin Layer Chromatography), dan GC (Gas Chromatography) untuk mengetahui jenis senyawa antibiotiknya secara kuantitatif (Etikaningrum dkk, 2017).

Uji sensitivitas antibiotik merupakan suatu metode pengujian yang menggunakan mikroorganisme untuk mendeteksi senyawa antibiotik yang masih aktif. Prinsip pengujian metode ini pertumbuhan mikroorganisme pada media agar akan dihambat oleh residu antibiotika. Penghambatan dapat dilihat dengan terbentuknya daerah hambatan disekitar kertas cakram atau silinder cup atau agar well. Besarnya diameter daerah hambatan menunjukkan konsentrasi residu antibiotika (SNI 7424: 2008).

Kelebihan metode difusi cakram adalah mudah dilakukan, tidak perlu memerlukan peralatan khusus dan relative murah. Kekurangan metode difusi cakram adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inoculum, predifusi, dan preinkubasi serta ketebalan medium

Kromatografi adalah suatu teknik analisis berdasarkan proses pemisahan suatu zat atau molekul berdasarkan perbedaan sifat. Menurut fase gerak, kromatografi dibedakan menjadi kromatografi cair dan gas. Salah satu kromatografi cair yang banyak digunakan didalam analisis bidang farmasi yaitu kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) atau lebih dikenal dengan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

Kelebihan dari teknik kromatografi cair kinerja tinggi karena mempunyai resolusi yang tinggi, kolom yang terbuat dari bahan gelas atau stainless steel dan berdiameter kecil yang dapat memberikan hasil pemisahan yang sempurna, proses analisis berlangsung cepat, tekanan yang diberikan oleh fase gerak relatif tinggi, laju alir dapat diatur sesuai kebutuhan (Gupta dkk, 2012).

Kromatografi cair kinerja tinggi merupakan suatu metode yang sensitif dan akurat untuk penentuan kuantitatif serta baik untuk pemisahan senyawa yang tidak mudah menguap seperti asam amino, protein, pestisida, dan lain lain. Pemisahan dengan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode konvensional seperti waktu analisis yang cepat, biaya yang rendah, dan dapat menganalisis sampel yang tidak stabil.