

**DETEKSI RESIDU ANTIBIOTIK PADA HATI SAPI DI PASAR
TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

SKRIPSI

RINI ULFI BUTZAINA
O11113018



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

**DETEKSI RESIDU ANTIBIOTIK PADA HATI SAPI DI PASAR
TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

RINI ULFI BUTZAINA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Deteksi Residu Antibiotik Pada Hati Sapi Di Pasar Tradisional Kota Makassar

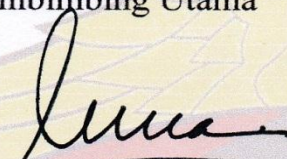
Nama : Rini Ulfi Butzaina

NIM : 0111 13 018

Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Prof. Dr. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc Abdul Wahid Jamaludin, S.Farm, M.Si, Apt
NIP. 19480307 197411 2 001 NIP. 19880828 201404 1 002

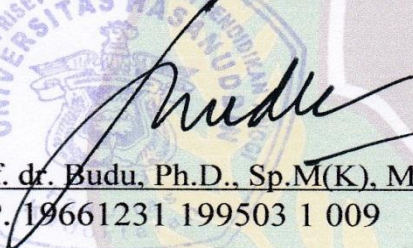
Diketahui Oleh,


Dekan

Plt. Ketua

Fakultas Kedokteran

Program Studi Kedokteran Hewan


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


Prof. dr. Rosdiana Natzir, Ph.D., Sp.Biok.
NIP. 19570326 198803 2 001

Tanggal Lulus : 22 Mei 2018

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :
Nama : Rini Ulfi Butzaina
NIM : O111 13 018
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Hewan

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun dengan judul :

Deteksi Residu Antibiotik Pada Hati Sapi di Pasar Tradisional Kota Makassar

adalah benar-benar hasil karya saya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Apabila seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, Maret 2018

Rini Ulfi Butzaina

ABSTRAK

Rini Ulfi Butzaina. O111 13 018. **Deteksi residu antibiotik pada hati Sapi di Pasar Tradisional Kota Makassar.** Dibawah bimbingan Lucia Muslimin dan Abdul Wahid Jamaluddin.

Hati sapi merupakan pangan hewani yang mempunyai nilai gizi yang tinggi yang mengandung banyak protein yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan tubuh, namun juga dapat mengandung bahaya biologis, kimiawi, dan fisik. Salah satu bahaya kimiawi yang dapat dijumpai pada hati sapi adalah residu antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat residu antibiotik yang terkandung pada hati sapi pada 4 pasar tradisional di Kota Makassar. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2018 di Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin. Pengambilan sampel dilakukan di 4 pasar Tradisional Kota Makassar. Masing-masing pasar terdiri dari 6 sampel (total n=24) melalui metode *disc diffusion (tes Kirby dan Bauer)* untuk menentukan aktivitas agen antimikroba terhadap mikroorganisme uji. Metode difusi merupakan salah satu cara mengamati daya hambat pertumbuhan bakteri. Zona hambat akan terlihat sebagai daerah jernih di sekitar cakram kertas yang mengandung residu antibiotik. Kontrol positif (+) yang digunakan adalah antibiotik *amoxicillin* dan kontrol negatif (-) *blank disc* dengan menambahkan aquadest. Hasil dari penelitian ini diperoleh 21 sampel hati sapi dari 24 sampel bebas dari residu antibiotik. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah dari 4 pasar ditemukan 3 sampel hati sapi positif mengandung residu antibiotik pada semua pasar T, khususnya pada media *Mueller hinton agar* yang ditumbuhkan bakteri *Eschericia coli*, dan tingkat kejadian residu antibiotik pada hati sapi yang dijual di 4 pasar tradisional Kota Makassar adalah 12,5%.

Kata kunci : Antibiotik, Hati Sapi, Makassar, Pasar Tradisional, Residu.

ABSTRACT

Rini Ulf Butzaina. O111 13 018. **Detection of antibiotic residues in beef liver at traditional market in Makassar.** Adviser: Lucia Muslimin and Abdul Wahid Jamaluddin.

Beef liver is animal food that has high nutritional value which contains a lot of proteins needed for growth, body development, and health, but also can contain biological, chemical, and physical hazards. One of the chemical hazards that can be found in beef liver is antibiotic residue. The aim of this research is to determine antibiotic residues contained in beef liver at 4 traditional Markets Makassar. This research was conducted in February 2018 at Laboratory Microbiology of Veterinary Medicine Hasanuddin University. Sampling is done in 4 traditional markets of Makassar. Which each consists of 6 samples (total n = 24) by disc diffusion method (Kirby and Bauer) to determine activity of antimicrobial agents against test microorganisms. Diffusion methods is one way to observe the inhibitory power of bacterial growth. Inhibition zone will deliver as a clear area around the paper disk that contain antibiotic residue. Positive control (+) use amoxicillin antibiotics and negative control (-) blank disc by adding aquadest. Results obtained 21 samples of beef liver from 24 samples free of antibiotic residues. The conclusion of studies is from 4 markets found 3 samples of beef liver positive contain antibiotic residues on T market, especially on the *Mueller Hinton Agar* medium grown by *Escherichia coli* bacteria, and the incidence of antibiotic residues in beef liver in 4 Traditional Market of Makassar was 12.5%.

Keywords: Antibiotics, Beef Liver, Makassar, Traditional Market, Residue.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah *Azza wa Jalla*, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Deteksi residu antibiotik pada hati Sapi di Pasar Tradisional Kota Makassar**” ini. Salam, shalawat serta taslim senantiasa turunkan kepada baginda Muhammad Saw. keluarga beliau yang Muslim, para sahabat, kepada orang senantiasa menyeruh pada jalan Allah. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, sejak persiapan, pelaksanaan hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc** selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan nasihat yang sangat berarti kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt** selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran kepada penulis selama penyusunan skripsi
3. **Drh. Suhartono** dan **Bapak Muh. Nur Amir, S.Si. M.Si, Apt.** dosen pembahas dalam seminar proposal dan hasil yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
4. Bapak **Markus** yang telah banyak membantu penulis.
5. Kedua Orang Tua penulis, Ayahanda tercinta **M. Suryanto. D** dan Ibunda tercinta **Puspita Andini Cahyo Wati** telah memberikan dorongan, inspirasi, semangat juang serta doa yang tak putus-putusnya sehingga meringankan langkah penulis untuk menghadapi segala kesulitan yang ada.
6. Saudara-saudaraku yang tercinta **Eka Rusdianto, Dedy Oktaf Abrian, Bambang Salman Alfaridz** yang tak henti-hentinya memberikan semangat kepada penulis selama penulis menjalani hidup.
7. Kepada **Andriani Hasyanursari** memberikan semangat kepada penulis, serta yang selalu menemani penulis kemanapun, dan Ipar penulis **Saiful** yang membantu penulis dikalah penulis membutuhkan bantuan tiba-tiba.
8. Kak **Darwan F.** yang memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
9. Kakanda **Riza Darma Putra S.Sos., M. Ikom** yang selalu memberikan bantuan dan tak henti- hentinya memberikan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi berlangsung.
10. Rekan **A. Ika, H.A Imran A. Baraniah** yang selalu siaga bangun pagi menemani keliling dipagi-pagi buta selama penulis melakukan penelitian.

11. Para dosen yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSHK UH, serta staf tata usaha PSKH UH .
12. Sahabat penulis di kampus **Nuhrah Singkerru, Stephanie Datu Rara, Iin mutmainnah Muhadjir, Jasti Rahayu, Wadi Opsima, Afnita Sari, Natalia Irene Rumpaisum, Mutmainnah, Fitrah Arya, Hilman Nihaya.**
13. Teman seangkatan 2013 ‘**O-BREV**’, sebuah wadah untuk menemukan jati diri, cinta, dan persahabatan. Terima kasih atas kebersamaan, penuh tawa dan canda.
14. Teman-teman lain yang telah membantu Kak **Muh. Iqbal, Roby Purwanto, Mukh. Yusuf Kadir Pole, Sulkarnain,** Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya. Amin ya rabbal alamin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Makassar, Maret 2018

Rini Ulfi Butzaina

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hati Sapi	4
2.2 Antibiotik	6
2.2.1 Jenis-Jenis Antibiotik	6
2.2.2 Penggunaan Antibiotik Pada Bidang Peternakan	8
2.2.3 Kerugian Penggunaan Antibiotik Yang Tidak Tepat	9
2.2.4 Penggunaan Antibiotik Dalam Pengobatan	10
2.3 Residu Antibiotik	10
2.4 Prevalensi Residu Antibiotik	12
2.5 Bahaya Residu Antibiotik	15
2.5.1 Dampak Penggunaan Antibiotik Bagi Kesehatan Masyarakat	15
2.5.2 Reaksi Alergi	16
2.5.3 Mempengaruhi Flora Usus	16
2.5.4 Respon Imun	16
2.5.5 Resistensi Terhadap Mikroorganisme	17
3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat	18
3.2. Jenis Penelitian	18
3.3. Sampel Penelitian	18
3.3.1 Cara Pengambilan sampel	18
3.4. Materi Penelitian	18
3.5. Metode Penelitian	19
3.5.1. Kultur Bakteri	19
3.5.1.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	19
3.5.1.2. <i>Escherichia coli</i>	19
3.5.2. Pewarnaan Gram	19
3.5.3. Uji Antibiotik Novobiosin	19
3.5.4. Pengolahan Sampel	19
3.5.5. Pembuatan Media <i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA)	20
3.5.6. Pelaksanaan Pengujian Skinning Residu Antibiotik	20
3.5.7. Pengukuran Zona Hambat	21
3.6. Analisis Data	21

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	22
4.1.1. Pembuatan Media MSA	22
4.1.2. Uji <i>Staphylococcus aureus</i> pada media (MSA)	22
4.1.3. Uji Pewarnaan Gram	23
4.1.4. Uji Novobiosin	24
4.2 <i>Escherichia coli</i>	24
4.2.1. Pembuatan Media EMBA	24
4.2.2. Uji <i>Escherichia coli</i> Pada Media Emba	25
4.2.3. Uji Pewarnaan Gram	25
4.3 Skrining Residu Antibiotik Pada Hati Sapi	26
4.4 Hasil Skrining Residu Antibiotik Pada Hati Sapi	26
5. PENUTUP	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	49

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar Hati Sapi	4
2. Hasil Kultur <i>Staphylococcus aureus</i> pada Media MSA	23
3. Pengamatan <i>Staphylococcus aureus</i> pada Mikroskop	23
4. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Novobiosin	24
5. Hasil Kultur <i>Escherichia coli</i> pada Media EMBA	25
6. Pengamatan <i>Escherichia coli</i> pada Mikroskop	26
7. Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar Daya	27
8. Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar Terong	29
9. Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar Pa'baeng-baeng	31
10. Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar Sambung Jawa	33

DAFTAR TABEL

1. Komposisi Dan Kandungan Gizi Hati Sapi	5
2. Waktu Henti Beberapa Obat Hewan	9
3. Persentase Residu Antibiotik Pada Hati Sapi Dari Berbagai Sumber Di Jawa, Bali, Dan Lampung	13
4. Hasil Uji Residu Antibiotik Dan Hormon Yang Melebihi Batas Maksimum Residu Dari SNI 01-6366-2000	14
5. Standar Interpretasi Diameter Zona Hambat Amoxicillin	21
6. Diameter Zona Bening Hasil Skrining Residu Antibiotik Pada Pasar Daya	28
7. Diameter Zona Bening Hasil Skrining Residu Antibiotik Pada Pasar Terong	30
8. Diameter Zona Bening Hasil Skrining Residu Antibiotik Pada Pasar Pa'baeng-Baeng	32
9. Diameter Zona Bening Hasil Skrining Residu Antibiotik Pada Pasar Sambung Jawa	34

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan produk pangan asal hewan terus meningkat disebabkan oleh pertumbuhan penduduk, peningkatan pengetahuan, pergeseran gaya hidup dan tingkat kesejahteraan masyarakat semakin membaik. Produk daging sejak tahun 2000 sampai dengan tahun 2005 rata-rata sekitar 59,96% ton berasal dari ternak unggas dan 21,29% berasal dari ternak sapi potong (Kartasudjana dan suprijatna, 2006).

Kementrian Pertanian menunjukkan perkembangan produksi daging sapi di Indonesia pada periode tahun 1984 – 2015 secara umum cenderung meningkat rata-rata sebesar 2,68% per tahun. Pada tahun 2015 produksi daging sapi naik sebesar 523,93 ribu ton dan populasi naik 5,21% dari tahun 2014 atau sebesar 15,49 juta ton (Kementrian Pertanian, 2015).

Data terbaru dirilis Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementrian Pertanian. Dalam Buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2016, produksi daging sapi juga terus mengalami peningkatan. Jika tahun 2012 produksi daging sapi sebanyak 2.668,8 ribu ton meningkat menjadi 2.882 ribu ton pada 2013. Peningkatan terus terjadi hingga mencapai 3.175.2 ribu ton per 2016. Hal ini juga berbanding lurus dengan produksi daging sapi di Sulawesi selatan dimana setiap tahunnya mengalami peningkatan. Tahun 2012 Sulsel mampu memproduksi 12.725 ton terus meningkat hingga mencapai 20.140 ton pada 2017.

Dalam menjamin kualitas produksi daging sapi, peternakan menggunakan sejumlah cara agar produksi daging dapat memberikan hasil maksimal. Belum lagi dalam pemeliharaan sapi tentu saja ada proses vaksin dan pengobatan yang memastikan sapi itu dalam keadaan sehat dan layak dikonsumsi. Salah satu obat yang sering diberikan pada sapi adalah antibiotik. Antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme secara alami, semi sintetik maupun sintetik yang dapat menghambat atau membunuh bakteri.

Antibiotik saat ini banyak digunakan untuk pengobatan (terapi) serta pemacu pertumbuhan (*growth promotor*) hewan ternak. Adanya residu antibiotik pada hewan salah satunya disebabkan penggunaan antibiotik yang tidak memperhatikan masa henti obat (*withdrawal time*) (Donkor *et al.*, 2011).

Penggunaan antibiotik pada hewan di negara kita juga mengalami perubahan seiring perkembangan dalam dunia kedokteran hewan. Aturan penggunaan antibiotik yang semakin ketat di sejumlah negara diikuti Indonesia. Sejak kemunculan peraturan Menteri Pertanian nomor 14 tahun 2017 yang di dahului keluarnya undang-undang nomor 41 2014 tentang peternakan, terjadi pengawasan ketat dalam penggunaan antibiotik bagi hewan. Berbagai jenis antibiotik yang selama ini bebas dipakai sebagai pemacu pertumbuhan atau AGP (*Antibiotic Growth Promoter*) dilarang oleh pemerintah dan dikembalikan fungsinya menjadi obat yang bersifat terapeutik (pengobatan). Regulasi Kementrian Pertanian RI telah mengamankan penggunaan AGP tidak lagi dibolehkan. Hal lain yang juga diatur adalah pelarangan penggunaan antibiotik untuk untuk imbuhan pakan. Jika dahulu antibiotik dapat dipergunakan sebagai campuran dalam pakan hewan, namun sejak regulasi kementan keluar hal

tersebut telah dilarang. Hal ini membuktikan perhatian pemerintah terhadap kesehatan hewan juga terus meningkat.

Pengobatan dengan antibiotik pada ternak diharapkan dapat mengurangi resiko kematian, menghambat penyebaran penyakit ke ternak lainnya ataupun ke manusia. Pemberian antibiotik juga diharapkan mempercepat penyembuhan, sehingga ternak dapat segera kembali berproduksi secara optimal. Antibiotik yang sering digunakan pada ternak antara lain golongan Penisilin (Penisilin G, Kalium Penisilin G), golongan Tetrasiklin (Tetrasiklin, Klortetrasiklin), golongan Aminoglikosida (Gentamisin Sulfat, Noomisin) dan golongan Makrolida (Ecitromisina), Kloramfenikol.

Meski memiliki manfaat yang begitu banyak, antibiotik juga menyisakan masalah dalam penggunaannya. Penggunaan antibiotik yang melebihi batas menyebabkan residu antibiotik (Lastari dan Murad, 2007). Residu antibiotik merupakan bahaya kimiawi yang dapat dijumpai pada produk ternak seperti daging, hati dan susu (Bahri, 2008). Jika ditinjau dari aspek kesehatan masyarakat, residu antibiotik dalam pangan asal hewan juga dapat mengancam kesehatan manusia. Ancaman kesehatan terhadap manusia akibat residu antibiotik dalam pangan asal hewan antara lain resistensi bakteri, gangguan kesehatan konsumen seperti alergi atau keracunan (Amy, 2016).

Keberadaan residu antibiotik dalam makanan asal hewan (susu, daging atau telur) menimbulkan ancaman bagi kesehatan masyarakat karena menyebabkan reaksi alergi pada manusia. *Food and Drug Administration (FDA)* and *European Council Regulation (ECC) 2377/90* telah menetapkan batas maksimum residu (MRLs) dalam produk daging dan susu.

Hati sapi merupakan salah satu produk sapi yang juga cukup banyak dikonsumsi manusia. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian, konsumsi perkapita untuk hati di Indonesia juga mengalami peningkatan dari tahun 2008-2011 konsumsi hati perkapita pertahun sebanyak 0,052 kg per tahun mengalami peningkatan ditahun 2011 mencapai 0,104 kg perkapita pertahunnya (Kementerian pertanian, 2012).

Potensi residu antibiotik pada sapi dan produk turunannya juga cukup banyak ditemukan di tanah air. Adanya residu pada daging sapi sejauh ini telah terdeteksi pada sejumlah riset. Bahri *et al.*, (2005) menemukan bahwa di pulau Jawa, Bali dan Provinsi Lampung terdeteksi residu antibiotik pada hati sapi. Disejumlah tempat seperti rumah potong hewan, pasar tradisional, supermarket dan distributor ditemukan kandungan residu antibiotik pada sampel hati sapi. Temuan ini membuktikan produk hati sapi juga memiliki potensi besar tercemar antibiotik. Hati sapi yang terdeteksi residu antibiotik melewati ambang batas yang diperbolehkan untuk dikonsumsi tentu saja akan membahayakan kesehatan manusia.

Pasar tradisional menjadi salah satu tempat favorit bagi masyarakat mendapatkan produk daging dan hati sapi. Pasar Tradisional sejak dahulu telah menjadi salah satu tempat menjual daging dan hati sapi, sebagian masyarakat masih menyukai berbelanja hati sapi di tempat ini. Karenanya penting memastikan hati sapi yang dijual memenuhi syarat secara medis dan tentu saja kadar residu antibiotiknya di bawah takaran yang diperbolehkan. Hal ini untuk memberi rasa aman bagi masyarakat. Selain itu takaran yang aman juga akan memastikan kandungan gizi produk makanan asal hewan dapat bernilai

maksimal. Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik mendeteksi residu antibiotik pada hati sapi pada empat pasar tradisional di Kota Makassar, yaitu Pasar Daya, Pasar Terong, Pasar Pa'baeng-baeng, dan Pasar Sambung Jawa.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah yaitu apakah terdapat residu antibiotik pada hati sapi yang di jual pada 4 pasar tradisional kota Makassar, yaitu Pasar Daya, Pasar Terong, Pasar Pa'baeng-baeng, dan Pasar Sambung Jawa.

1.2 Tujuan Penelitian

1.2.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah terdapat residu antibiotik yang terkandung pada hati sapi pada 4 pasar tradisional di Kota Makassar.

1.2.2 Tujuan Khusus

Untuk Mengetahui keberadaan residu antibiotik pada sampel hati sapi pada 4 pasar tradisional di Kota Makassar.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Pengembangan Ilmu Teori

Sebagai tambahan referensi mengenai kandungan residu antibiotik pada hati sapi pada 4 pasar tradisional di Kota Makassar.

1.4.2. Manfaat untuk aplikasi

a. Untuk Peneliti

Melatih kemampuan meneliti dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

b. Untuk Masyarakat

- Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk penentuan kebijakan bagi pemerintah Kota Makassar dalam rangka jaminan keamanan pangan di Kota Makassar.
- Memberikan informasi bagi para peternak sehingga mampu menggunakan antibiotik sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan.

1.5 Hipotesis

Terdapat residu antibiotik pada hati sapi yang dijual di empat pasar tradisional Kota Makassar.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai deteksi residu antibiotik pada produk sapi telah banyak dilakukan di sejumlah wilayah, namun untuk hati sapi belum banyak dilakukan terutama di kota Makassar. Musyirna (2010) melaporkan pemeriksaan residu antibiotik pada hati kerbau dan ikan nila dengan metode difusi agar. Masrianto, *et al.*, (2013) melakukan pengujian residu antibiotik pada daging sapi yang dipasarkan dipasar tradisional kota Banda Aceh. Persamaan penelitian Musyirna (2010) dengan penelitian ini ialah mengidentifikasi residu antibiotika. Perbedaannya penelitian ini terkhusus di hati sapi, perbedaan mikroorganisme uji, dan lokasi penelitian yang berbeda.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Hati Sapi

Hati memiliki peran dalam metabolisme tubuh (Jensen, 1980). Hati dianggap berharga karena merupakan sumber penting dari nutrisi yang memiliki protein kualitas tinggi, vitamin, mineral, dan poliamin (Custodio *et al.*, 2016). Hati sapi memproduksi sekitar 85% dari omset glukosa dalam ruminansia, yang merupakan proses kunci untuk produksi energi di ruminansia. Huntington (1990) menyatakan bahwa hati memetabolisme 50-90% dari butirrat dan propionat diserap oleh rumen.

Hati juga merupakan organ utama untuk glikogenesis, penyimpanan glikogen, dan glikogenolisis, yang juga membantu untuk mengatur kadar glukosa darah. Fungsi lain dari hati adalah metabolisme asam amino. Asam amino dikeluarkan dari aliran darah dan digunakan untuk sintesis protein, metabolisme atau katabolisme. Fungsi lain dari hati termasuk sintesis albumin dan fibrinogen, detoksifikasi darah dan pembuangan sampah, konversi ammonia yang diserap dari usus dan rumen menjadi urea. Selain itu, hati, limpa, dan usus menggunakan sekitar satu-setengah dari total energi panas pada sapi, yang jauh lebih besar dari apa yang diprediksi berdasarkan massa organ (Custodio *et al.*, 2016)

Hati tersusun atas sel-sel hati, dan dihubungkan oleh pembuluh darah dan barisan epitel sinusoid yang terletak diantara sel-sel hati. Sel hati tersusun sedemikian rupa dalam lobus polygon yang saling melekat dengan bantuan jaringan penghubung. Hati melekat pada bagian anterior dinding abdominal dan diafragma oleh ligament, serta melekat pada lambung dibagian omasum (Pearson dan Dutson, 1988).

Warna hati digunakan untuk menemukan kualitas hati, hati dengan kualitas baik biasanya berwarna merah kecokelatan sampai coklat tua, sedangkan untuk kualitas yang buruk biasanya berwarna biru sampai kehitaman (Pearson dan Dutson 1988).



Gambar 1 Hati sapi: (1) lobus kanan, (2) lobus kiri, (3) lobus kaudal, (4) lobuskuadral, (5) *Arteri hepatica* dan *Vena portal*,(6)*Lymphonodus hepatica*, (7) kantung empedu (Pearson and Dutson 1988).

Komposisi dan kandungan gizi hati menyerupai komposisi dan kandungan gizi daging, yaitu dengan kandungan terbesar adalah air dan protein. Oleh sebab itu, hati merupakan pangan yang sangat baik sebagai sumber protein yang dibutuhkan oleh manusia. Komposisi dan kandungan gizi hati secara lengkap diuraikan pada:

Tabel 1: Komposisi dan kandungan gizi hati sapi (Pearson dan Dutson, 1988) :

Komposisi dan kandungan gizi hati	Nilai (per 100 gram)
Air (g)	68.99
Protein (g)	20
Lemak (g)	3.85
Karbohidrat	5.82
Energi (Kal)	143
Asam Amino (g/ gN)	
Triptofan	0.09
Treonin	0.286
Isoleusin	0.286
Leusin	0.588
Lisin	0.434
Metionin	0.158
Sistin	0.096
Fenylalanin	0.333
Tirosin	0.248
Valin	0.386
Arginin	0.393
Histiadin	0.171
Alanin	0.373
Asam aspartate	0.601
Asam glutamate	0.847
Glisin	0.358
Prolin	0.330
Serin	0.300
Vitamin	
Tiamin (mg)	0.258
Riboflavin (mg)	2.780
Niasin (mg)	12.78
Asam pantotenat (mg)	7.618
B6 (mg)	0.94
Folasin (mcg)	248
B12 (mcg)	69.19
Vitamin A (I. U)	35 346
Asam askorbat (mg)	22.4
Mineral (mg/ 100g)	
Ca	6
Fe	6.82
Mg	19

P	318
K	323
Na	73
Zn	3.92
Co	2.763
Mn	0.264

2.2. Antibiotik

Antibiotika adalah senyawa dengan berat molekul rendah yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Sebagian besar antibiotik dihasilkan oleh mikroorganisme, khususnya *Streptomyces* sp dan jamur (Mutschler, 1999; Salyers dan Whitt, 2005).

Bezoen *et al.*,(2000) berpendapat bahwa antibiotik dapat dikelompokkan berdasarkan struktur dari antibiotik tersebut ataupun berdasarkan dari target kerjanya pada sel yaitu, *broad spectrum*, mempunyai kemampuan membunuh mikroorganisme dari berbagai spesies dan *narrow spectrum* hanya mampu membunuh mikroorganisme secara spesifik.

Antibiotika *broad spectrum* mempunyai kekurangan yaitu tidak hanya menyerang bakteri patogen tetapi juga mengurangi jumlah mikroflora usus (Focosi, 2005). Setiap antibiotik harus mampu mencapai bagian tubuh dimana terjadinya infeksi. Beberapa antibiotik tidak diabsorpsi oleh saluran pencernaan, sementara masuk ke aliran darah tetapi tidak melintasi barrier darah otak dalam cairan spinal dan tidak masuk dalam sel fagosit (Phillips *et al.*, 2004; Focosi, 2005).

Adanya resistensi antibiotika bakteri pada ternak dan manusia dapat mengakibatkan kegagalan pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri (Phillips *et al.*, 2004; Bahri *et al.*, 2005).

2.2.1. Jenis-jenis antibiotik

Menurut Reig dan Toldra (2009), antibiotik dibagi menjadi sembilan golongan tetapi yang sering digunakan dalam bidang peternakan ada lima golongan yaitu:

1. Sulfonamida

Antibiotik ini merupakan turunan dari sulfonilamid. Sulfonamida merupakan antibiotik yang berspektrum luas dan aktif dalam melawan bakteri Gram positif dan negatif. Mekanisme kerja dari antibiotik ini adalah menghambat sintesis DNA bakteri. Antibiotik ini digunakan untuk pengobatan penyakit sistemik yang disebabkan oleh bakteri. Jenis antibiotik yang banyak digunakan dari golongan sulfonamida adalah sulfametazin. Menurut Dixon yang diacu dalam Reig dan Toldra (2009), sulfametazin digunakan untuk hewan karena harganya murah, cara memperolehnya mudah, dan tingkat efisiensi tinggi. Golongan sulfonamida yang terdiri dari sulfametazin, aquinoksalin, dan sulfamethoksazol memiliki peranan penting di bidang kedokteran hewan yaitu dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan protozoa (Mamani *et al.* 2009).

2. Makrolida

Antibiotik ini mempunyai gugus makrosiklik laktone yang mengikat gugus gula. Golongan makrolida adalah eritromisin, tilosin, spiramisin, dan linkomisin.

Makrolida dapat digunakan untuk pengobatan penyakit saluran respirasi khususnya eritromisin dapat melawan bakteri Gram-positif. Tilosin, spiramisin, dan linkomisin dapat digunakan untuk pemacu pertumbuhan. Eritromisin adalah antibiotik golongan makrolida yang secara *in vitro* efektif terhadap *Mycoplasma*, kokus Gram positif (*Staphylococcus*, *Streptococcus*), *Neisseria*, beberapa strain *Haemophilus*, *Corynebacterium*, *Listeria*, *Pasteurella multocida*, *Brucella*, *Rickettsiae*, dan *Treponemes*. *Proteus*, *Pseudomonas*, dan *E. coli* cenderung resisten terhadap antibiotik ini (EMA, 2000).

Eritromisin dihasilkan oleh suatu strain *Streptomyces erythreus*. Eritromisin larut lebih baik dalam etanol atau pelarut organik. Antibiotik ini tidak stabil dalam suasana asam, kurang stabil pada suhu kamar tetapi cukup stabil pada suhu rendah (Syarif *et al.*, 2009). Mekanisme kerja eritromisin adalah dengan menghambat sintesis protein sel mikroba. Penggunaan klinis eritromisin pada manusia antara lain untuk penanganan difteria, eritrasma, infeksi saluran napas, otitis media akut, uretritis non-spesifik, infeksi kulit dan jaringan lunak, dan gastroenteritis (Syarif *et al.*, 2009).

Penggunaan antibiotik ini di bidang kedokteran hewan antara lain untuk menangani mastitis klinis dan subklinis, pengobatan terhadap infeksi bakteri yang sensitif dengan antibiotik ini (pada sapi, domba, babi, dan unggas) dan untuk menangani *mycoplasma* pada unggas. Eritromisin merupakan salah satu jenis antibiotik yang sering digunakan di lapangan untuk pengobatan stafilokokosis selain tetrasiklin, doksisisiklin, penisilin, ampicilin, inkomisin, novobiosin, dan spektinomisin (Tabbu, 2000).

3. Tetrasiklin

Tetrasiklin merupakan antibiotik golongan tetrasiklin yang dibuat secara semisintetik dari klortetrasiklin atau dari spesies *Streptomyces*. Tetrasiklin merupakan antibiotik spektrum luas yang efektif melawan bakteri Gram positif dan negatif, aerobik dan anaerobik. Antibiotik ini juga efektif melawan infeksi spiroket, mikoplasma, riketsia, klamidia, legionela, dan protozoa tertentu (Syarif *et al.*, 2009).

Tetrasiklin dapat digunakan untuk menangani infeksi lokal maupun sistemik. Infeksi organ yang sering diobati menggunakan tetrasiklin antara lain bronkopneumonia, enteritis, infeksi saluran kemih, mastitis, prostatitis, dan pyodermatitis. Tetrasiklin juga sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam pakan untuk memacu pertumbuhan (Boothe, 2012).

4. β -Laktam

Antibiotik ini mempunyai struktur β -laktam melingkar, yang termasuk golongan ini adalah penisilin, β -laktamase inhibitor, sefalosporin, ampicilin, dan amoksisilin. Antibiotik ini digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dengan cara merusak dinding sel bakteri. Golongan β -laktam terutama penisilin merupakan antibiotik yang bersifat non-toksik. Antibiotik tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan pada hewan ternak (Verdon *et al.*, 2000).

5. Aminoglikosida

Antibiotik ini mempunyai struktur gugus gula amino yang berikatan dengan glikosida yang termasuk golongan ini adalah gentamisin, neomisin, streptomisin, kanamisin, dan spektomisin. Aminoglikosida merupakan antibiotik yang berspektrum luas dan aktif dalam melawan bakteri Gram negatif dengan cara

menghambat sintesis protein pada bakteri. Neomisin merupakan golongan aminoglikosida yang digunakan untuk pengobatan infeksi saluran pencernaan pada sapi, kambing, domba, babi, dan unggas yang diaplikasikan secara per oral. Antibiotik ini dapat digunakan untuk pengobatan mastitis yang diaplikasikan secara intramamari (Wang *et al.*, 2009).

Antibiotik ini sering digunakan sebagai obat pilihan pertama untuk semua infeksi karena tidak menimbulkan efek samping yang toksik dan bersifat bakterisidal (Olson, 2003). Antibiotik ini diperoleh dari biakan spesies *Penicillium*, yaitu *penicillium notatum* dan *penicillium chrysogenum*. Penisilin yang ada saat ini, selain diperoleh dari hasil alami jamur, juga diperoleh secara semisintesis (Sumardjo, 2009).

Jenis penisilin yang struktur kimianya mempunyai cincin atau inti yang sama, beberapa diantaranya telah diketahui saat ini. Perbedaan antara penisilin yang satu dan yang lainnya hanya pada 2 rantai cabangnya (Sumardjo, 2009). Penisilin merupakan asam organik terdiri dari satu inti siklik dengan satu rantai samping. Inti siklik terdiri dari cincin tizolidin dan cincin betalaktam. Mekanisme kerja antibiotik betalaktam secara singkat dapat diurut sebagai berikut: (1) Obat bergabung dengan *Penicillin Binding Protein (PBP)* pada kuman, (2) terjadi hambatan sintesis dinding sel kuman karena proses transpeptidasi antar rantai peptidoglikan terganggu dan (3) kemudian terjadi aktivasi enzim proteolitik pada dinding sel (Setiabudy, 2007).

Dinding sel bakteri terdiri dari suatu jaringan peptidoglikan, yaitu polimer dari senyawa amino dan gula yang saling terikat satu dengan yang lain (*Crosslinked*) dan dengan demikian memberikan kekuatan pada dinding. Penisilin menghalangi sintesis lengkap dari polimer ini yang spesifik bagi kuman dan disebut *murein* (Tjay dan Rahardja, 2007). Struktur beta laktam penisilin menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan menghambat enzim bakteri yang diperlukan untuk pemecahan sel dan sintesis seluler. Bakteri akan mati akibat lisis sel (pemecah sel). Penisilin dapat bersifat bakteriostatik maupun bakterisidal tergantung dari obat dan dosisnya. Penisilin G terutama bersifat bakterisidal (Kee dan Hayes, 1996). Bakteri yang rentan terhadap penisilin tidak hanya dihambat pertumbuhannya, tetapi juga dibunuh dengan konsentrasi penisilin yang cukup tinggi. Para ahli membuktikan bahwa penisilin sangat mempengaruhi bakteri yang sedang membelah diri, sedangkan bakteri yang sedang tidak aktif, penisilin relatif tidak berdaya (Sumardjo, 2009).

2.2.2 Penggunaan Antibiotik pada Bidang Peternakan

Semakin berkembangnya jenis antibiotika dalam bidang peternakan, terutama untuk meningkatkan produksi peternakan, maka para peternak perlu mengetahui cara-cara pemberian dan pemakaian macam antibiotika secara selektif dan sesuai dengan tujuan, seperti: (1) untuk pengobatan sehingga mengurangi resiko kematian dan mengembalikan kondisi ternak yang dapat memproduksi kembali (normal), juga mencegah tersebarnya mikroorganisme patogen keternak lainnya, (2) untuk memacu pertumbuhan (*growthpromotor*), sehingga dapat mempercepat pertumbuhan atau meningkatkan produksi hasil ternak serta mengurangi biaya pakan. Untuk memacu pertumbuhan biasanya antibiotika ditambahkan sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) yang secara umum bermanfaat karena secara tidak langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan

mikroorganisme perusak zat-zat gizi dalam pakan dan merangsang pertumbuhan mikroorganisme pembentukan asam amino. Jenis antibiotika yang digunakan pada ternak yaitu antibiotika khusus untuk bidang kedokteran hewan, diantaranya seperti penisilin, tetrasiklin serta antibiotika lain dengan preparat tertentu. Sedangkan penggunaan jenis antibiotika lain yaitu antibiotika yang dapat dipergunakan baik di bidang kedokteran hewan maupun untuk manusia (Bahri *et al.*, 2005).

Tabel 2: Waktu henti beberapa obat hewan

Jenis Antibiotik	Jenis Hewan	Cara pemakaian	Waktu Henti (Hari)
Ampisilin	Ayam	Injeksi	5
	Sapi	Injeksi	6
Amprolium	Sapi	Oral	1
Dehidrostreptomisin	Babi	Injeksi	30
	Sapi	Injeksi	30
Eritromisin	Babi	Injeksi	7
	Sapi	Injeksi	14
Furazolidon	Ayam	Oral	5
	Babi	Oral	5
Karbadoks	Babi	Oral	70
Khlortetrasiklin	Ayam	Injeksi	15
Monensin	Ayam	Oral	3
Nitrofurazon	Ayam	Oral	5
	Babi	Oral	5
Penisilin G	Ayam	Injeksi	5
	Babi	Injeksi	5
Oksitetrasiklin	Ayam	Injeksi	15
Penisilin Streptomisin	Babi	Injeksi	30
	Sapi	Oral	30
Preparat Sulfanomida	Sapi	Oral	7-15
Tetrasiklin	Sapi	Oral	5
Thiobendazol	Sapi	Oral	3
Tilosina	Babi	Oral	2
Streptomisin	Ayam	Oral	4
	Sapi	Oral	2

Sumber: Ditjennak, 1993

2.2.3 Kerugian Pemakaian Antibiotik yang tidak tepat

Pemakaian antibiotik yang tidak tepat akan berbagai dampak negatif, yang dapat mencakup beberapa hal sebagai berikut (1) Terjadinya resistensi kuman. Timbulnya strain-strain kuman yang resisten sangat berkaitan dengan banyaknya pemakaian antibiotik dalam suatu sistem pelayanan, (2) Terjadinya peningkatan efek samping dan toksisitas antibiotika, yang terjadi secara langsung karena pengaruh antibiotika yang bersangkutan atau karena terjadinya superinfeksi, (3) Terjadinya pemborosan antibiotika atau biaya misalnya pada kasus-kasus yang

kemungkinan sebenarnya tidak memerlukan antibiotika, (4) Tidak tercapainya manfaat klinik optimal dalam pencegahan maupun pengobatan penyakit infeksi (Subronto, 1982).

Pemakaian antibiotika secara optimal dan efektif memerlukan pengetahuan mengenai sifat-sifat dinamika dan kinetika dari jenis-jenis antibiotika yang tersedia, diperlukan pengertian dan pemahaman mengenai bagaimana memilih dan memakai antibiotika secara benar, mulai dari pemilihan berdasarkan indikasi yang tepat, menentukan dosis, cara pemberian, lama pemberian, maupun evaluasi efek antibiotika. Pemakaian dalam klinik yang menyimpang dari prinsip pemilihan dan pemakaian secara rasional akan membawa dampak negatif dalam meningkatnya resistensi, efek samping, pemborosan dana dan kegagalan pencegahan dan pengobatan infeksi (Subronto, 2008).

2.2.4 Penggunaan Antibiotik dalam Pengobatan

Telah banyak antibiotika yang dipergunakan untuk mengobati penyakit infeksi, baik yang dibuat secara alami ataupun dari hasil sintesa, dan telah banyak pula yang diproduksi dalam suatu industri (Dit.Jen.Nak, 1993). Namun demikian, selalu ditemukan antibiotika yang baru yang lebih luas spektrumnya dan lebih baik dalam melawan kuman yang resisten terhadap antibiotika yang telah digunakan terlebih dahulu. Idealnya, penggunaan antibiotika untuk mengatasi penyakit infeksi harus didasarkan pada identifikasi bakteri yang menyebabkan infeksi disertai hasil uji kepekaan dari bakteri yang bersangkutan, sehingga akan diperoleh hasil yang maksimal. Pada kenyataannya, hal tersebut sukar untuk dilakukan karena terbatasnya waktu dan kemampuan. Selain itu, dalam menghadapi penyakit infeksi yang berbahaya baik pada ternak maupun pada manusia, maka pengobatan harus dilaksanakan dengan cepat tanpa harus melakukan identifikasi dari agen penyebab penyakit. Walaupun begitu, diagnosis berdasarkan gejala klinis tetap harus dilakukan untuk menentukan jenis antibiotika, karena efikasi dari setiap antibiotika terhadap bakteri akan tetap berbeda, walaupun antibiotika digolongkan dalam antibiotika yang bersepektrum luas (*broad spectrum*). Selain itu, pada umumnya ada *drug of choice* (obat pilihan) untuk mengatasi penyakit tertentu (Wiriyosuhanto, 1994; Infovet, 1995). Obat-obat lainnya yang sering digunakan dalam bidang kedokteran hewan benzylpenicillin dan procaine benzylpenicillin, antibiotik kelas b-laktam, secara luas digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi (Goto *et al.*, 2005). Hal tersebut digunakan untuk mengobati infeksi haemophilus influenza pada produk makanan hewan, erysipelas pada babi, bovine bacterial pneumonia, mastitis, arthritis, dan penyakit lainnya (Rossi, 2004).

2.3 Residu Antibiotik

Daging, susu dan telur sebagai bahan pangan selain dapat tercemar oleh mikroorganisme, juga dapat terkontaminasi oleh berbagai obat-obatan, senyawa kimia dan toksin baik pada waktu proses praproduksi maupun pada saat proses produksi sedang berlangsung (Bahri *et al.*, 2005). Residu antibiotik adalah senyawa asal dan atau metabolitnya yang terdapat dalam jaringan produk hewani dan termasuk residu hasil uraian lainnya dari obat tersebut. Semua cara pemberian antibiotika dapat menyebabkan terjadinya residu dalam pangan asal hewan seperti, daging susu dan telur (Phillips *et al.*, 2004). Dalam kadar tertentu,

residu antibiotik dapat membahayakan tubuh manusia. Sesuai dengan petunjuk teknis Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-6366-2000 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan, residu obat atau bahan kimia adalah akumulasi obat atau bahan kimia dan atau metabolitnya dalam jaringan atau organ hewan setelah pemakaian obat atau bahan kimia untuk tujuan pencegahan atau pengobatan atau sebagai imbuhan pakan untuk pemacu pertumbuhan.

Terjadinya residu antibiotik akibat pemberian antibiotik pada hewan ternak yang masuk ke dalam sirkulasi darah dan berinteraksi dengan reseptor di dalam tubuh. Interaksi tersebut dibedakan menjadi dua macam yaitu (1) aksi antibiotik terhadap tubuh yang diwujudkan dalam bentuk efek obat, (2) reaksi tubuh terhadap antibiotik atau cara tubuh menangani senyawa eksogen. Secara simultan antibiotik didistribusikan ke dalam tubuh setelah diabsorpsi. Umumnya antibiotik bersifat mudah larut dalam lemak dan dapat dengan mudah melewati membran-membran sel atau jaringan sehingga dengan cepat didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh, termasuk ke hati dan ginjal. Jika berlebihan akan menyebabkan terjadinya timbunan pada masing-masing organ. Timbunan dari senyawa atau metabolit dari antibiotik dalam tubuh itulah yang dapat menyebabkan residu (Siregar, 1990).

Keberadaan residu antibiotik dalam produk asal hewan diakibatkan oleh sejumlah faktor yaitu pertama tidak diperhatikannya waktu henti penggunaan obat, kedua penggunaan antibiotik melebihi dosis yang dianjurkan dan tidak di bawah pengawasan dokter hewan, selanjutnya adalah pengetahuan yang kurang akan dampak pada kesehatan masyarakat akibat mengkonsumsi produk pangan asal hewan yang mengandung residu antibiotik, ke empat tidak ada penyuluhan dalam penggunaan antibiotik yang baik dan benar di peternakan, dan terakhir yakni tipe dari peternakan yakni intensif atau ekstensif (Donkor *et al.*, 2011).

Pemakaian antibiotik tersebut memiliki alasan atau tujuan yang berbeda-beda yaitu: (1) mencegah dan mengobati penyakit pada hewan ternak dan manusia, (2) menyelamatkan ternak dari kematian, (3) meningkatkan efisiensi pakan, memacu pertumbuhan, dan mengurangi penderitaan hewan, (4) menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen, (5) pengawet makanan, (6) mengembalikan kondisi ternak untuk memproduksi penuh kembali dalam waktu yang relatif singkat, (7) mengurangi atau menghilangkan penderitaan ternak dan mencegah penyebaran mikroorganisme patogen ke alam sekitarnya yang dapat mengancam kesehatan ternak dan manusia (Pericas *et al.* 2010).

Antibiotik yang digunakan sebagai pemacu pertumbuhan (*growth promotor*) biasanya diberikan sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) yang bermanfaat untuk meningkatkan produksi (terutama unggas dan babi) dan juga mengurangi biaya pakan (Martinez, 2009). Terdapat sejumlah kegunaan antibiotik dalam pakan yaitu: (1) antibiotik secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme perusak zat-zat dalam pakan dan merangsang pertumbuhan mikroorganisme pembentuk asam amino, (2) antibiotik dapat membunuh atau menghambat mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan, (3) meningkatkan penyerapan kalsium, fosfor, dan magnesium dari pakan ternak yang dikonsumsi, (4) mengurangi kebutuhan zat-zat gizi seperti vitamin B12, mineral, dan asam amino (Siregar, 1990).

Pemakaian antibiotika sebagai pengobatan atau terapi atau sebagai imbuhan pakan dapat meningkatkan produksi ternak sehingga dapat mengejar target yang diinginkan bagi para peternak (Bahri, 2008). Tetapi disisi lain pemakaian antibiotika dapat menyebabkan beberapa masalah. Pemberian antibiotika yang tidak beraturan dapat menyebabkan residu dalam jaringan-jaringan atau organ hewan. Selanjutnya residu ini dapat membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Hal tersebut menyebabkan reaksi alergi yang dapat mengakibatkan peningkatan kepekaan, serta reaksi resistensi akibat mengkonsumsi dalam konsentrasi rendah dalam jangka waktu yang lama (Wijaya, 2011).

Adanya bahaya efek residu antibiotik terhadap kesehatan manusia menyebabkan munculnya sejumlah regulasi atau batasan terhadap eksistensi kandungan residu antibiotik yang ditolerir. Di Indonesia terdapat ketentuan nilai Batas Maksimum Residu (BMR) dalam produk ternak untuk masing- masing antibiotika yang berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI, 2001). Pada ketentuan SNI terdapat daftar jenis antibiotika dan metabolitnya, serta nilai BMR dalam masing-masing produk ternak (daging, susu dan telur) yang aman bagi manusia. Dengan adanya ketentuan ini dapat diketahui efek bagi kesehatan manusia. Jika nilainya di bawah ketentuan BMR maka produk tersebut masih aman untuk dikonsumsi. Namun jika di atas nilai BMR maka dianggap berbahaya bagi kesehatan manusia.

Residu Antibiotika dalam produk ternak dapat diketahui melalui sejumlah metode. Metode tersebut mempergunakan teknik analisis residu antibiotika pada susu, telur, daging serta hati dengan instrument atau alat tertentu. Selain itu juga dapat dilakukan uji mikrobiologi yang akan membantu peneliti dapat mendeteksi kadar residu antibiotik pada produk hewan tersebut (Wijaya, 2011).

Penilaian terhadap daging, susu dan telur tergantung dari derajat/kadar residu dan macam residu yang ditemukan pada produk asal ternak tersebut. Konsumsi pangan asal hewan yang diberikan antibiotik tidak dilarang dengan ketentuan kadarnya masih berada di bawah Batas Maksimum Residu (BMR) (Bahri *et al.*, 2005 dan MPI, 2003).

2.4 Prevalensi Residu Antibiotik

Bahri *et al.*, (2005) menjelaskan adanya prevalensi residu antibiotik pada seluruh sampel hati sapi yang diteliti di wilayah Jawa, Bali dan Provinsi Lampung. Riset Bahri menguraikan sejumlah riset sebelumnya yang melihat prevalensi produk makanan yang berasal dari hewan. Bahri menekankan proses praproduksi sebagai aspek yang sangat penting dalam menghasilkan produk ternak yang aman bagi manusia.

Tabel 3: Persentase residu antibiotik pada hati sapi dari berbagai sumber di Jawa, Bali, dan Lampung

Sumber	Sampel	Presentase sampel positif (%)				
		Antibiotik keseluruhan	Penisilin	Makrolida	Aminoglikosida	Tetrasiklin
RPH	22	100	100	4,50	0	0
Pasar Tradisional	10	100	100	11,10	0	22,20
Supermarket	8	100	100	12,50	0	12,50
Distributor	8	87,50	87,50	0	0	0
Total	48	97,90	97,90	6,40	0	6,40

Sumber: Iniansredef (1999)

Angka di atas menunjukkan adanya residu antibiotik pada hati sapi yang cukup tinggi. Residu antibiotik dapat dideteksi pada seluruh sumber/tempat yang meliputi rumah potong hewan, pasar tradisional, supermarket serta distributor. Menurut data di atas, residu antibiotik pada hati sapi terbilang tinggi dengan persentase secara keseluruhan 97,90% dari sampel.

Dari sisi sumber atau tempat daging, rumah potong hewan menempati posisi tertinggi dengan persentase 100% dari jumlah sampel 22. Di susul pasar tradisional dengan persentase yang sama dengan sampel 10. Pada jenis antibiotik, penisilin merupakan jenis antibiotik terbanyak yang terdeteksi pada hati sapi dengan persentase sampel 100%.

Sejalan dengan studi Bahri, Yogi Yogaswara dan Loka Setia juga mengemukakan sejumlah temuan tentang residu antibiotik pada hati, daging, susu sapi serta daging, hati dan telur ayam. Studi yang diterbitkan dalam prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan ini memetakan cemaran antibiotika pada sejumlah produk pada tahun 2003 dan tahun 2004.

Riset tersebut berangkat dari adanya keberadaan cemaran mikroba dan residu obat hewan pada produk pangan asal hewan (daging, susu dan telur serta olahannya). Residu obat itu jika melebihi batas ambang yang ditetapkan akan menimbulkan masalah pada kesehatan manusia dan menjadi hambatan perdagangan.

Riset Yogaswara dan Loka Setia (2005) merupakan hasil monitoring dan survey cemaran mikroba dan residu obat hewan oleh Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet), yaitu BPMPP, BBV, dan BPPV di Indonesia. Penelitian ini memberikan gambaran kondisi mutu produk pangan asal hewan dan prevalensi atau tingkat kejadian cemaran mikroba dan residu obat hewan pada produk pangan asal hewan. Hasil uji produk pangan asal hewan terhadap cemaran mikroba dan residu obat hewan yang melampaui ambang batas yang ditetapkan (SNI-01-6366-2000). Hal ini tentu saja akan menimbulkan masalah serius bagi kesehatan masyarakat, perdagangan dan juga lingkungan.

Temuan riset ini juga menunjukkan prevalensi residu antibiotik pada hati sapi pada tahun 2004 sebanyak 15 sampel dari total 84 sampel hati sapi. Setahun kemudian penelitian mengambil 50 sampel. Dalam riset tersebut terjadi

penurunan residu antibiotik dan hanya ditemukan pada 5 sampel hati sapi. Jenis antibiotik terbanyak yang ditemukan pada sampel adalah penisilin dan aminoglikosida untuk tahun 2003 serta makrolida pada tahun 2004. Meskipun residu antibiotik ditemukan pada jumlah sampel yang kecil, namun tidak mengurangi urgensi dari perlunya memastikan produk asal hewan itu aman dikonsumsi manusia.

Tabel 4: Hasil uji residu antibiotik dan hormon yang melebihi batas maksimum residu dari SNI 01-6366-2000

No	Jenis Sampel	Total Sampel	Tahun 2003							Tahun 2004							
			Antibiotika				Hormon			Total Sampel	Antibiotik				Hormon		
			P C	T C	A G	M L	Sulf	T A	Z		PC	T C	A G	M L	Sulf	T A	Z
1	Daging Sapi	781	7	11	2	0	3	0	0	981	56	2	18	36	0	0	0
2	Susu Sapi	128	0	7	0	3	0	0	0	427	21	6	6	17	0	0	0
3	Hati Sapi	84	4	1	2	7	1	0	0	50	1	1	1	2	0	0	0
4	Daging Ayam	716	5	5	1	0	0	0	0	2266	46	7	17	35	5	0	0
5	Hati Ayam	21	0	0	0	0	0	0	0	21	6	0	0	0	0	0	0
6	Telur Ayam	695	1	1	0	2	2	0	0	1352	0	14	26	19	20	0	0
Keterangan		PC: Penisilin	AG: Aminoglikosida			TC: Tetrasiklin		ML: Makrolida		TA: Trenbolone acetat			Z: Zeranol				
Tahun 2004		Hati sapi impor = 3 sampel, 1 sampel positif hormone trenbolone acetat															

Sumber: Yogaswara *et al.*, 2005

Studi lain yang menjelaskan prevalensi residu antibiotik pada hati sapi dilakukan oleh El Atabhani *et al.*, di Mesir pada tahun 2014 yg menunjukkan adanya residu antibiotik pada produk hati sapi. Riset ini meneliti 100 hati sapi dari pasar lokal dan 20 hati sapi beku di wilayah Zarkia Mesir. Dengan menggunakan metode bioassay, El Atabhani 2014 menemukan adanya residu antibiotik pada 5% sampel dari 100 hati sapi. Sementara pada hati sapi beku tidak ditemukan kandungan residu antibiotik.

Studi lain tentang residu antibiotik dilakukan oleh Iqbal A Sultan (2014) yang melakukan riset di Mosul Iraq. Penelitian ini mendeteksi residu antibiotik pada 90 sampel hati domba, sapi dan unggas (30 dari masing-masing spesies) yang dibeli dari pasar daging ritel di kota Mosul di Irak.

Hasil penelitian Iqbal menunjukkan bahwa rata-rata maksimum konsentrasi enrofloxacin ditemukan pada hati unggas (4.290), pada sampel hati domba (1,687), sedangkan pada hati sapi itu (1.750). Perbedaan antara residu enrofloxacin pada hati unggas, hati sapi dan sampel hati domba signifikan pada ($P < 0,05$).

Hasil penelitian ini di nilai sejalan dengan sejumlah penelitian lain mengenai rata rata kadar residu enrofloxacin dalam sampel hati unggas, ayam dan hati sapi. Selain itu, riset Iqbal juga menunjukkan kadar residu enrofloxacin pada hati unggas, sapi, dan domba melebihi maksimal batas yang dapat diterima dan oleh EC (European Commission) 2002. Dimana kadarnya adalah 100-300 mg / kg pada otot, hati dan ginjal pada sapi, babi, kelinci, dan spesies Unggas.

Riset tentang residu antibiotik juga dilakukan Adesokan *et al.*, (2013) di Nigeria. Adeson meneliti 90 sampel sapi potong yang dipilih secara acak di

wilayah Barat Daya Nigeria. Adesonet *al.*, melakukan deteksi terhadap residu antibiotik jenis *oxytetracycline* dan *penicillin* pada sampel tersebut.

Riset Aderson menggunakan teknik *high performance liquid chromatography* untuk mendeteksi residu antibiotik. Data kemudian dianalisis dengan teknik data analisis ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan temuan residu oxytetracycline pada sampel yaitu (ginjal: $9,47 \mu / \text{kg} \pm 3,24 \mu / \text{kg}$; hati: $12,73 \mu / \text{kg} \pm 4,39 \mu / \text{kg}$; otot: $16,17 \mu / \text{kg} \pm 5,52 \mu / \text{kg}$) dan penisilin-G (ginjal: $6,27 \mu / \text{kg} \pm 2,46 \mu / \text{kg}$; hati: $8,5 \mu / \text{kg} \pm 2,80 \mu / \text{kg}$; otot: $11,67 \mu / \text{kg} \pm 2,94 \mu / \text{kg}$). Secara signifikan penelitian Adeson juga menunjukkan kadar residu antibiotik cukup tinggi dengan (*oxytetracycline*: $F = 16,77$; *penicillin*-G: $F = 29,38$). Organ tertinggi yang terdeteksi residu antibiotik adalah otot, hati dan ginjal.

Dari sejumlah penelitian di atas, peneliti memandang pentingnya riset penulis untuk melihat deteksi residu antibiotik pada hati sapi. Sejumlah penelitian di atas makin menguatkan penulis untuk mendeteksi residu antibiotik pada hati sapi yang di jual pada sejumlah pasar tradisional Makassar.

2.5 Bahaya Residu Antibiotik

Antibiotik merupakan salah satu senyawa yang dapat memberikan dampak negatif baik secara langsung maupun tidak langsung melalui residu yang terakumulasi dalam pangan. Residu antibiotik dapat menimbulkan reaksi alergi, keracunan, mempengaruhi flora usus, respon imun, resistensi terhadap mikroorganisme, mengakibatkan gangguan fisiologis pada manusia dan pengaruh terhadap lingkungan dan ekonomi (Anthony, 1997 dan Bahri *et al.*, 2005).

2.5.1 Dampak Residu Antibiotik bagi Kesehatan Masyarakat

Residu antibiotik di dalam daging serta produk hewan lainnya, dapat menimbulkan ancaman potensial terhadap kesehatan masyarakat bila dikonsumsi dalam waktu yang lama (Lukman 1994), ancaman tersebut dapat berupa (1) aspek toksikologis, yaitu residu antibiotik dapat bersifat racun terhadap hati, ginjal, dan pusat hemopoitika, (2) aspek mikrobiologis, yaitu residu antibiotik akan mengganggu keseimbangan mikroflora di dalam saluran pencernaan sehingga dapat mengganggu metabolisme tubuh, (3) aspek imunopatologis, yaitu residu antibiotik dapat menjadi faktor pemicu timbulnya reaksi alergi dari yang bersifat ringan sampai berat dan bersifat fatal, (4) menimbulkan gangguan pada sistem saraf dan kerusakan jaringan (Haagsma 1988; Donkor *et al.* 2011).

Haagsma (1988) berpendapat bahwa masalah residu obat dalam bahan makanan dan penggunaan obat dalam bidang veteriner berkaitan dengan aspek kesehatan masyarakat, aspek teknologi, dan aspek lingkungan. Ditinjau dari aspek teknologi, keberadaan residu antibiotik dalam bahan makanan dapat mengganggu atau menggagalkan proses fermentasi. Ditinjau dari aspek lingkungan, penggunaan obat pada ternak akan mencemari lingkungan karena senyawa asal obat atau metabolit akan diekskresikan melalui urin dan feses. Ekskreta obat atau metabolit tersebut akan terlibat pada proses mikrobiologik dalam manur dan tanah, serta dapat menimbulkan resistensi mikroorganisme, yaitu dapat mengakibatkan pertumbuhan bakteri yang resisten terhadap antibiotik yang umum digunakan untuk terapi. Kemungkinan ancaman residu obat dalam bahan makanan terhadap kesehatan masyarakat adalah mutagenik, karsinogenik, dan immunosupresif (Martaleni 2007).

2.5.2 Reaksi Alergi

Reaksi alergi dapat disebabkan oleh semua jenis antibiotik (Doyle, 2005). Alergi merupakan reaksi abnormal yang berhubungan dengan substansi alami yang tidak membahayakan banyak individu. Reaksi alergi dapat ditimbulkan oleh semua antibiotik dengan melibatkan sistem imun tubuh hospes dan terjadinya bergantung pada besarnya dosis obat (Anthony, 1997 dan Setiabudy, 2011).

Antibiotik yang umum digunakan dapat menyebabkan depresi kardiovaskular, kesulitan pernapasan dan mengganggu metabolisme obat lain. Gejala yang lain yang dapat terjadi selain hipersensitivitas yang disebabkan oleh alergi obat dapat juga terjadi seperti urtikaria, demam, bronkospasme, penyakit serum, angiodema, dan anafilaksis yang bisa menyebabkan kematian (Mandell dan Sande, 1985; Deshpande dan Salunkhe, 1995). Dalam hal karakteristik alergeniknya dalam pengobatan klinis manusia dan hewan penisilin berada pada posisi teratas. Kurang dari 10% populasi secara umum yang mendapat terapi penisilin menunjukkan beberapa bentuk reaksi yang merugikan (Adkinson, 1980; Katz, 1983; Deshpande dan Salunkhe, 1995). Derivat penisilin (antibiotik β -laktam) banyak digunakan pada sapi, babi, dan unggas untuk mengobati infeksi dan sebagai imbuhan pakan. Penelitian tahun 1990 menunjukkan bahwa residu penisilin di ginjal dan hati (Pengujian *High Performance Liquid Chromatography*) sekitar 100 kali lebih tinggi dibandingkan dalam otot. Reaksi alergi menurut penelitian ini merupakan faktor yang menentukan untuk keamanan pangan evaluasi residu. Secara keseluruhan prevalensi alergi penisilin pada populasi yang berbeda kira-kira 3-10% (Doyle, 2005). Reaksi alergi menyebabkan ruam kulit atau asma dan dalam kasus terburuk dapat menyebabkan syok anafilaksis (Doyle, 2005).

2.5.3 Mempengaruhi Flora Usus

Sebagai hasil penggunaan antibiotika yang panjang, perkembangan yang tidak menyenangkan bakteri dalam saluran pencernaan merupakan masalah pada manusia dan hewan. Pada banyak kasus penggunaan neomisin melalui oral meningkatkan pertumbuhan jamur dalam usus. Tetrasiklin menghasilkan iritasi *gastrointestinal* pada banyak individu dan menyebabkan perubahan dalam flora usus seperti, diare akibat infeksi (Anthony, 1997).

Penggunaan antibiotika tidak hanya menyebabkan resistensi pada bakteri patogen yang sedang ditangani tetapi juga pada mikroorganisme lain yang ada dalam saluran pencernaan. Kemungkinan lain adalah adanya gangguan terhadap flora normal yang ada pada saluran pencernaan manusia karena adanya residuantibiotika pada makanan. Semakin panjang waktu bakteri terpapar dengan antibiotika maka akan semakin tinggi kesempatan terjadinya mutasi, sehingga menimbulkan strain yang kurang sensitif terhadap antibiotika tersebut (Mazell dan Davies, 1999).

2.5.4 Respon Imun

Berbagai penelitian dilaporkan bahwa antibiotika tidak hanya bekerja sebagai bakterisid tetapi juga mengatur fungsi dari sel imun (Naim, 2002). Pengaruh antibiotika pada respon imun terjadi secara langsung pada sel imun kompeten atau secara tidak langsung dengan merubah struktur atau metabolit dari

organisme menyebabkan terjadinya konsentrasi hambat sub minimal terhadap bakteri (subMIC) (Anthony, 1997).

2.5.5 Resistensi Terhadap Mikroorganisme

Masalah resistensi bakteri terhadap antibiotika telah dapat dipecahkan dengan penemuan antibiotika golongan baru seperti, aminoglikosida, makrolida dan glikopeptida, juga dengan modifikasi kimiawi dari antibiotika yang sudah ada tetapi tidak ada jaminan pengembangan antibiotika baru dapat mencegah kemampuan bakteri patogen untuk menjadi resisten. Masalah resistensi mikroba terhadap antibiotika bukanlah masalah yang baru, sejak tahun 1963, WHO telah mengadakan pertemuan tentang aspek kesehatan masyarakat dari penggunaan antibiotika dalam makanan dan bahan makanan. Penggunaan antibiotika pada pakan hewan sebagai pemacu pertumbuhan telah mengakibatkan pertumbuhan bakteri yang resisten terhadap antibiotika yang umum digunakan untuk terapi (Naim, 2002).

Resistensi kolonisasi merupakan istilah yang menggambarkan imunitas alami yang diperoleh manusia melalui keberadaan flora normal dalam saluran pencernaan sehingga manusia akan terlindungi dari kolonisasi/infeksi oleh mikroorganisme dari luar tubuh. Ini merupakan konsep penting bagi kesehatan manusia karena pencegahan kolonisasi oleh mikroba patogen seperti *salmonella* atau oleh mikroba resisten adalah kunci untuk meminimalkan resiko hidup dalam lingkungan yang terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen (Naim, 2002).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung dari bulan Februari 2018. Tempat pengambilan sampel hati sapi di empat pasar tradisional kota Makassar (Pasar D, Pasar T, Pasar Pb, dan Pasar Sj), dan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.

3.2. Jenis Penelitian dan Metode Pengambilan Sampel

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yakni untuk mencapai kesimpulan atas hipotesis dari suatu masalah dengan melihat, mengamati, dan mendeskripsikan objek.

3.3 Sampel Penelitian

3.3.1 Cara Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan metode *simple random sampling*. Sampel keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 sampel hati sapi. Dimana 24 sampel hati tersebut dibagi perhitungan besar sampel dihitung dengan rumus Federer sebagai berikut:

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(4-1) (n-1) \geq 15$$

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Keterangan :

t : Jumlah kelompok uji

n: Jumlah sampel yang diambil dari tiap lokasi

Jadi jumlah sampel berdasarkan rumus di atas adalah 6 hati sapi dengan berat masing-masing (10 gram), sehingga total keseluruhan sampel yaitu: $6 \times 4 = 24$ hati sapi dengan berat (200 gram).

Metode pengambilan sampel dilakukan di 4 lokasi pengambilan yaitu, Pasar D, Pasar T, Pasar Pb, dan Pasar Sj. Masing-masing lokasi pengambilan terdiri dari 6 sampel hati. Setiap sampel dimasukkan dalam kantong plastik steril. Kemudian kantong plastik di beri label dan disimpan dalam *cool box* berisi es. Selanjutnya sampel yang telah diambil tersebut akan diuji maksimum 24 jam setelah pengambilan.

3.4 Materi Penelitian

Peralatan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah lemari pendingin, timbangan analitik, cawan petri besar, *autoclave*, inkubator, mikroskop, pinset, jarum ose, gelas ukur, bunsen, erlenmeyer, preparat glass, mikro pipet, jangka sorong, dan *vortex shaker*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel hati sapi, Media MHA (*Mueller Hinton Agar*), MSA (*Mannitol Salt Agar*), EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), Reagen *crystal violet*, lugol, *immersion oil*, alkohol 96%, aluminium foil, *fuchin alkali/ Safranin*, NaCl, aquadest, disk antibiotik amoxicillin, *blank disk*, *novobiocin disk*, biakan mikroba uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

3.5 Metode Penelitian

3.5.1 Kultur Bakteri

3.5.1.1 *Staphylococcus aureus*

Koleksi biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* diinokulasi dengan cara ditumbuhkan kembali pada media MSA (*Mannitol Salt Agar*) menggunakan ose di dalam cawan petri. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

3.5.1.2 *Escherichia coli*

Koleksi biakan murni bakteri *Escherichia coli* diinokulasi dengan cara ditumbuhkan kembali dengan media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) menggunakan ose di dalam cawan petri. Setelah itu cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

3.5.2 Pewarnaan Gram

Kaca objek dibersihkan dengan alkohol dan diberi tanda pada bagian atas kaca objek. Kemudian ditetesi dengan aquadest, ambil sebagian koloni bakteri menggunakan ose diletakkan pada kaca objek, lalu di fiksasi di atas bunsen, kemudian preparat siap diwarnai. Preparat ditetesi dengan Kristal violet lalu didiamkan selama 1-2 menit. Sisa zat warna dibuang, kemudian dibilas dengan air mengalir. Seluruh preparat ditetesi larutan lugol lalu preparat didiamkan selama 30 detik. Larutan lugol dibuang, lalu dibilas dengan air mengalir. Preparat dilunturkan dengan alkohol 96% sampai semua zat warna luntur dan segera di bilas dengan air mengalir. Preparat dicuci dengan aquadest dan diwarnai dengan zat warna *Safranin* selama kurang lebih 30 detik lalu bilas dengan aquadest kemudian dibiarkan kering. Amati di bawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100x memakai *immersion oil* kemudian catat warna, susunan dan bentuk bakteri yang di dapat.

3.5.3 Uji Antibiotik Novobiosin

Uji antibiotik novobiosin dilakukan dengan cara 1 ose suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ditanam pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) kemudian diletakkan disk Novobiosin diatas media *Mueller Hinton Agar*, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Adanya daerah bening di sekitar disk menunjukkan hasil positif.

3.5.4 Pengolahan Sampel

Sampel hati sapi ditimbang sebanyak 10 gram, selanjutnya dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan mortal, kemudian sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 20 ml kedalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan aluminium foil, kemudian dihomogenkan

menggunakan *vortex shaker*, supernatan diambil dan siap di gunakan sebagai larutan uji.

3.5.5 Pembuatan *Media Mueller Hinton Agar* (MHA)

Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* dengan menimbang 19 gram serbuk *Mueller Hinton Agar* dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 500 ml, erlenmeyer diaduk menggunakan *magnetic stirrer* agar larutan homogen, selanjutnya pH larutan diukur menggunakan pH meter digital sampai pH mencapai 7,0 (netral). Tabung erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil dan dimasukkan kedalam *autoclave*. *Autoclave* ditutup rapat dengan suhu 121°C selama ± 45 menit, selanjutnya *autoclave* dimatikan, kemudian tunggu hingga suhu mencapai suhu kamar. *Autoclave* dibuka dan tabung erlenmeyer dikeluarkan dari *autoclave*, media *Mueller Hinton Agar* dituang kedalam 8 cawan petri. Media *Mueller Hinton Agar* didiamkan hingga memadat dan siap untuk menumbuhkan bakteri.

3.5.6 Pelaksanaan Pengujian Skrining Residu Antibiotik

Timbang sampel hati sapi sebanyak 10 gram potong kecil-kecil tambahkan aquadest sebanyak 20 ml ke dalam erlenmeyer, tutup erlenmeyer menggunakan aluminium foil. Selanjutnya dihomogenkan dengan menggunakan alat *vortex shaker* selama 10 menit, supernatan diambil dan siap digunakan sebagai larutan uji. Sampel hati sapi yang telah di homogenisasi menggunakan *vortex shaker*. Selanjutnya kertas cakram di lembabkan dengan cara disisipkan ke cairan homogen, selanjutnya kertas cakram di letakkan di atas media agar yang telah di campur dengan bakteri uji. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 16-18 jam. Sampel dinyatakan positif mengandung residu antibiotik, bila zona hambat yang terbentuk lebih besar atau sama dengan 1 mm (dengan *paper disc*). Residu antibiotik pada hati sapi diuji menggunakan metode uji tapis (*screening test*) *disc diffusion* (tes Kirby dan Bauer) dengan standar normal diameter zona hambatan yang digunakan ± 2 mm dari diameter kertas cakram 8 mm sesuai dengan petunjuk Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-6366-2000.

Pengujian dengan cara menginokulasikan 1 ose biakan murni bakteri *Escherichia coli* ke dalam 2 ml NaCl pada tabung reaksi hingga memenuhi standar kekeruhan konsentrasi 0,5 Mc Farland yang kemudian di swab pada 4 cawan petri besar yang telah berisi media *Mueller Hinton Agar* (MHA). *Blank disk* dicelupkan ke dalam larutan uji lalu diletakkan di cawan petri. Satu cawan petri dibagi menjadi delapan bagian, enam bagian untuk sampel uji dan dua bagian untuk kontrol positif dan kontrol negatif. Biakan tersebut diinkubasikan ke dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 24 jam.

Pengujian dengan cara menginokulasikan 1 ose biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam 2 ml NaCl pada tabung reaksi hingga memenuhi standar kekeruhan konsentrasi 0,5 Mc Farland yang kemudian di swab pada 4 cawan petri besar yang telah berisi media *Mueller Hinton Agar* (MHA). *Blank disk* dicelupkan ke dalam larutan uji lalu diletakkan di cawan petri. Satu cawan petri dibagi menjadi delapan bagian, enam bagian untuk sampel uji dan dua bagian untuk kontrol positif dan kontrol negatif. Biakan tersebut diinkubasikan ke dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 24 jam.

Kontrol positif ialah disk antibiotik yang sensitif terhadap bakteri yang digunakan, kontrol negatif yaitu blankdisk yang di celupkan pada zat pelarut (aquadest). Setelah itu hasil uji ditentukan dengan menggunakan jangka sorong/kaliper.

3.5.7 Pengukuran Zona Hambat

Daya hambat diketahui berdasarkan adanya diameter zona inhibisi (zona bening atau daerah jernih tanpa pertumbuhan mikroorganisme) yang terbentuk. Apabila terdapat zona inhibisi maka sampel uji dinyatakan mengandung residu antibiotika, jika tidak terdapat zona inhibisi maka sampel uji dinyatakan tidak mengandung residu antibiotika.

Tabel 5: Standar Interpretasi Diameter Zona Hambat Amoxicillin (CLSI, 2012).

Antibiotik	Isi disk (μg)	Standar Interpretasi diameter zona hambat (mm)		
		S*	I*	R*
<i>Amoxicillin</i>	25	≥ 18	14-17	≤ 13

Keterangan: S=*susceptible*, I=*Intermediete*, R=*Resistant*.

Sampel positif mengandung residu antibiotik jika diameter zona hambat yang terbentuk ≥ 2 mm SNI No. 01-6366-2000, sampel dinyatakan negatif apabila zona hambat yang terbentuk 0-2 mm. Batas Maksimum Residu yang ditetapkan SNI No. 01-6366-2000 untuk antibiotik *amoxicillin* yaitu maksimal diameter zona hambat < 13 mm.

3.6 Analisis Data

Data hasil yang diperoleh dari penelitian deteksi residu antibiotik pada hati sapi akan dinyatakan secara deskriptif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan hati sapi yang berasal dari Pasar D, Pasar T, Pasar Pb dan Pasar Sj. Penelitian ini menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sampel kemudian diteliti menggunakan teknik *disc diffusion*. Uji ini digunakan karena memiliki sensitivitas yang cukup tinggi, dalam uji sensitivitas metode *Kirby Baurer* menggunakan media selektif, yaitu media *Mueller Hinton Agar* (Pudjarwoto, 2008).

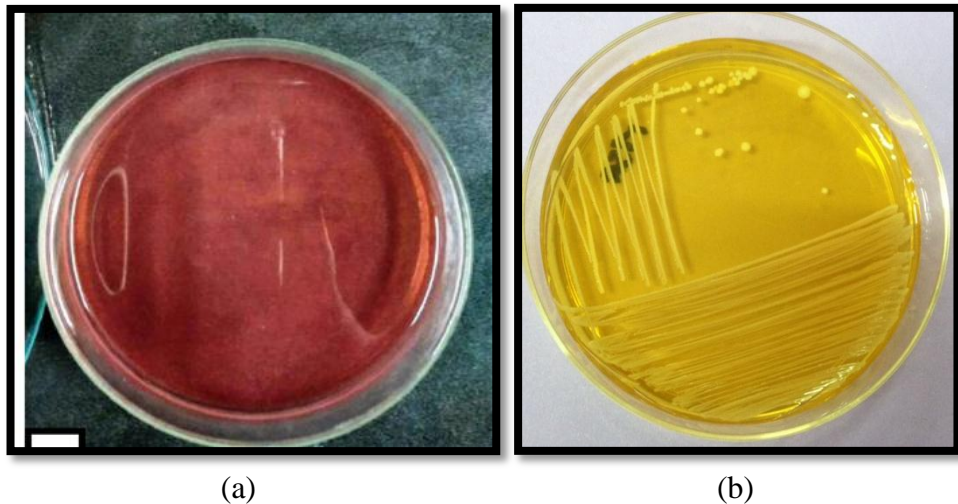
4.1 Pengujian Sampel Bakteri *Staphylococcus aureus*

4.1.1 Pembuatan Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Pembuatan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dengan menimbang 8,3 gram serbuk *Mannitol Salt Agar* dalam erlenmeyer kemudian di tambahkan aquadest sebanyak 75 ml, erlenmeyer di aduk menggunakan *magnetic stirrer* agar larutan homogen, selanjutnya pH larutan diukur menggunakan pH meter digital sampai pH mencapai 7,0 (netral). Tabung erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil dan di masukkan ke dalam *autoclave*. *Autoclave* ditutup rapat dan dinaikkan suhunya hingga 121°C selama ± 45 menit selanjutnya *autoclave* dimatikan, kemudian tunggu hingga suhu mencapai suhu kamar. *Autoclave* dibuka dan tabung erlenmeyer dikeluarkan dari *autoclave*, media *Mannitol Salt Agar* dituang kedalam 3 cawan petri masing-masing berisi 25 ml. Media *Mannitol Salt Agar* didiamkan hingga memadat dan siap untuk menumbuhkan bakteri.

4.1.2 Uji *Staphylococcus aureus* Pada Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

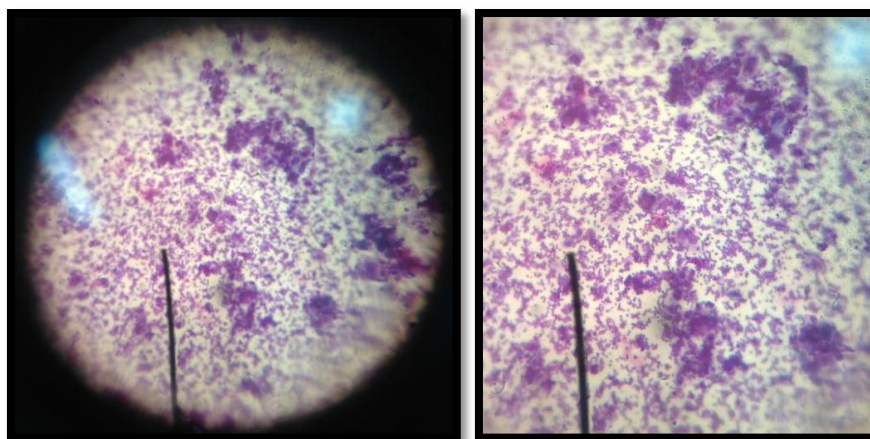
Uji pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA), merupakan media yang digunakan untuk mengetahui kemampuan memfermentasi *mannitol* pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil positif adanya bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) yaitu adanya pertumbuhan koloni berwarna putih kekuningan. Hal ini terjadi karena kemampuan memfermentasi *Mannitol*, yaitu *fenol acid* yang dihasilkan, menyebabkan perubahan *phenol red* pada agar yang berubah dari merah menjadi berwarna kuning (Austin, 2010). Media *Mannitol Salt Agar* (MSA) mengandung konsentrasi garam NaCl yang tinggi (7,5%-10%) sehingga tidak semua bakteri dapat bertahan hidup di lingkungan dengan kadar garam yang tinggi (hipertonik). Media *Mannitol Salt Agar* (MSA) menjadi media selektif diferensial pada *Staphylococcus aureus* ini karena kandungan *Sodium Chloride* (NaCl) yang tinggi sehingga menghambat bakteri yang lain tumbuh pada media (Boerlin *et al.*, 2003).



Gambar 2: Hasil Kultur *Staphylococcus aureus* pada Media *Mannitol Salt Agar* (MSA). (a) Sebelum diinkubasi dan (b) Setelah diinkubasi.

4.1.3 Uji Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram adalah teknik pewarnaan diferensial yang memisahkan bakteri menjadi dua kelompok yaitu Gram positif dan Gram negatif (Harley dan Presscot, 2002). Uji pewarnaan Gram dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengkonfirmasi bahwa bakteri yang tumbuh pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) mengarah pada karakteristik bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji pewarnaan Gram dilakukan dengan menggunakan pewarnaan *crystal violet* dan *safranin* serta menggunakan alkohol untuk membilas dan juga dengan air mengalir yang kemudian dikeringkan hingga beberapa menit.



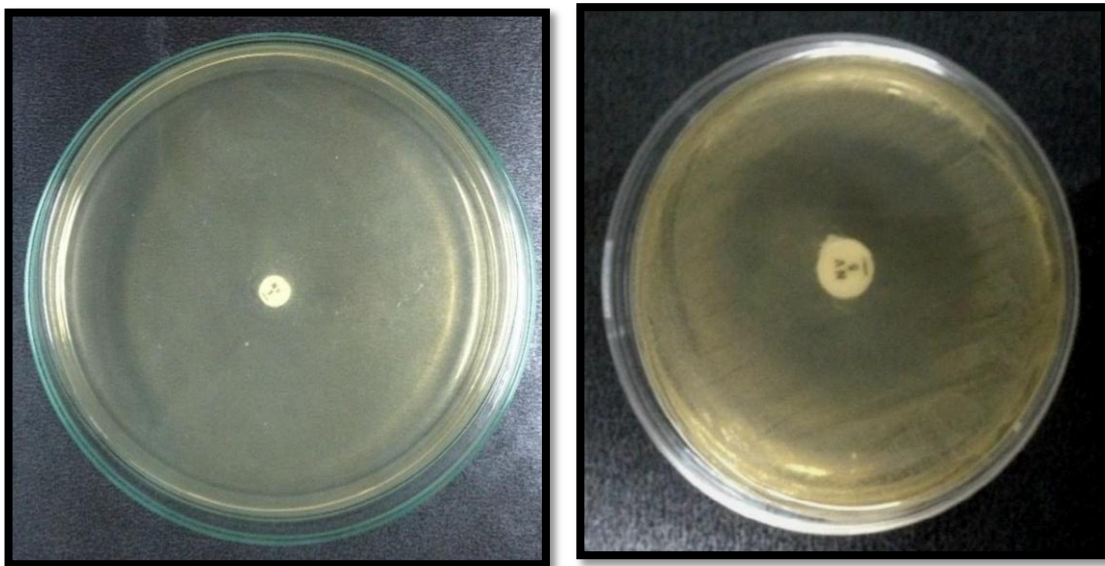
Gambar 3: Pengamatan *Staphylococcus aureus* pada Mikroskop Perbesaran 100x

Hasil dari uji pewarnaan Gram bakteri pada Media *Mannitol Salt Agar* (MSA) Menunjukkan Positif bakteri *Staphylococcus aureus* dengan bentuk *coccus*, seperti anggur berwarna ungu yang merupakan bakteri Gram positif. Berwarna ungu disebabkan saat diberikan warna *crystal violet* bakteri menyerap warna tersebut karena dinding sel bakteri terdiri dari lapisan peptidoglikan, bakteri Gram positif lebih tebal dibandingkan dengan dinding peptidoglikan

bakteri Gram negatif yang lebih tipis. Perbedaan ketebalan dinding ini mengakibatkan perbedaan kemampuan afinitas dengan pewarnaan Gram. Oleh karena itu, saat dibilas dengan alkohol, warna zat utama yaitu *crystal violet* tetap menempel pada bakteri (Purves dan Sadava, 2003).

4.1.4 Uji Novobiosin

Pada sampel bakteri *Staphylococcus aureus* dengan uji antibiotik novobiosin didapatkan hasil berupa terbentuknya zona bening pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah diinokulasi dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan *Staphylococcus aureus* sensitivitas atau tidak resisten terhadap *disc novobiocin* 5 µg



(a)

(b)

Gambar 4: Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Novobiosin (a) Sebelum diInkubasi (b) Setelah diInkubasi.

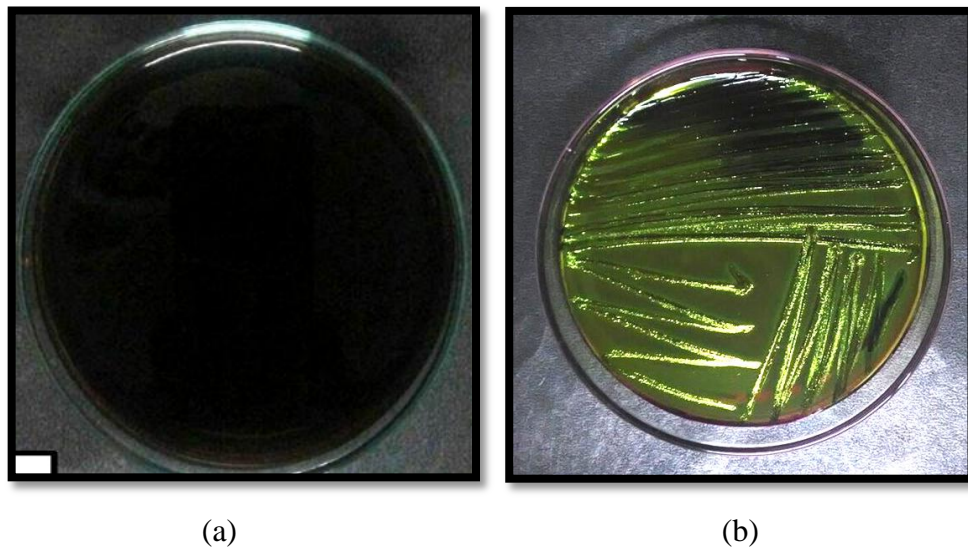
4.2 Pengujian Sampel Bakteri *Escherichia coli*

4.2.1 Pembuatan Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA)

Pembuatan media *Eosin MethylenBlue Agar* (EMBA) dengan 9,4 gram serbuk *Eosin Methylen Blue Agar* dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 75 ml, erlenmeyer diaduk menggunakan *magnetic stirrer* agar larutan homogen, selanjutnya pH larutan diukur menggunakan pH meter digital sampai pH mencapai 7,0 (netral). Tabung erlenmeyer ditutup dengan *aluminium foil* dan dimasukkan kedalam *autoclave* kemudian ditutup rapat dan dinaikkan suhunya hingga 121°C selama ±45 menit selanjutnya *autoclave* dimatikan hingga suhu mencapai suhu kamar. *Autoclave* dibuka dan tabung erlenmeyer yang berisi media dikeluarkan dari *autoclave*, media *Eosin Methylen Blue Agar* dituang kedalam 3 cawan petri yang masing-masing berisi 25 ml. Media *Eosin Methylen Blue Agar* didiamkan hingga memadat dan siap untuk menumbuhkan bakteri.

4.2.2 Uji *Escherichia coli* pada Media Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)

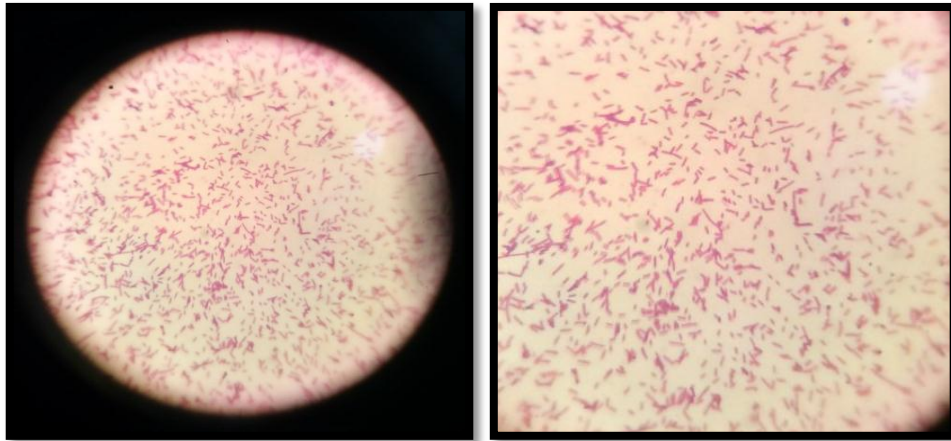
Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) adalah media selektif dan media diferensial, mempunyai keistimewaan mengandung laktosa dan berfungsi untuk memilah mikroba yang memfermentasikan laktosa seperti *Escherichia coli* dengan mikroba yang tidak memfermentasikan laktosa seperti *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa*, dan *Salmonella*. Mikroba yang memfermentasikan laktosa menghasilkan koloni dengan inti berwarna gelap dengan kilap logam. Sedangkan mikroba lain yang dapat tumbuh koloninya tidak berwarna. Adanya *eosin* dan *methylene blue* membantu mempertajam perbedaan tersebut. Agar EMB (*levine*) merupakan media padat yang dapat digunakan untuk menentukan jenis bakteri *Escherichia coli* dengan memberikan hasil positif dalam tabung. EMBA yang menggunakan *eosin* dan *methylene blue* sebagai indikator memberikan perbedaan yang nyata antara koloni yang memfermentasi laktosa dan yang tidak memfermentasi laktosa. Koloni bakteri *Escherichia coli* tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilap metalik pada media EMBA (Dwidjoseputro, 2005).



Gambar 5: Hasil Kultur *Escherichia coli* pada Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA). (a) Sebelum diInkubasi dan (b) Setelah diInkubasi.

4.2.3 Uji Pewarnaan Gram

Uji pewarnaan Gram dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengkonfirmasi bahwa bakteri yang tumbuh pada Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) mengarah pada karakteristik bakteri *Escherichia coli*. Uji pewarnaan Gram dilakukan dengan menggunakan pewarnaan *crystal violet* dan *safranin* serta menggunakan alkohol untuk membilas dan juga dengan air mengalir yang kemudian dikeringkan hingga beberapa menit.



Gambar 6: Pengamatan *Escherichia coli* pada Mikroskop dengan pembesaran 100x

Hasil dari uji pewarnaan Gram bakteri pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) yaitu bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif dan berbentuk batang berwarna merah hal ini disebabkan karena bakteri Gram negatif memiliki komposisi dinding peptidoglikan mengandung lipopolisakarida yang lebih banyak dibandingkan bakteri Gram positif sehingga bakteri tersebut tidak mempertahankan zat warna dari *crystal violet*, namun saat diberikan warna dengan safranin bakteri tersebut akan mempertahankan warna safranin menjadi warna merah (Baehaqi *et al.*, 2015).

4.3 Skrining Residu Antibiotik Pada Hati Sapi

Sasaran utama dari penelitian ini untuk mengetahui residu antibiotik pada hati sapi di empat pasar tradisional kota Makassar. Diameter daerah hambatan yang terbentuk di sekeliling kertas cakram atau yang sejenis di amati dan diukur dengan menggunakan alat ukur kaliper/jangka sorong. Kontrol positif membentuk daerah hambatan dari tepi kertas cakram atau yang sejenis. Kontrol negatif tidak membentuk daerah hambatan dari tepi kertas cakram.

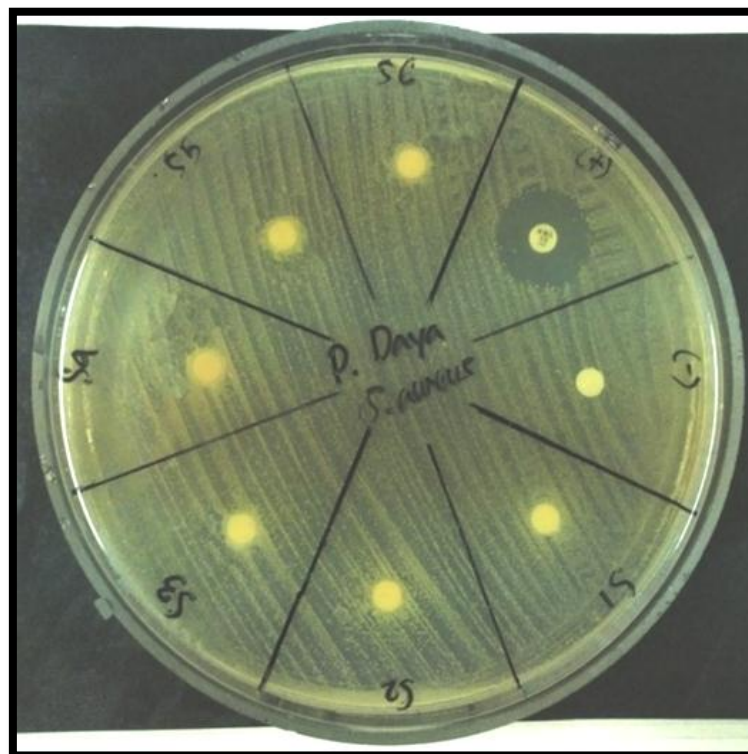
4.4 Hasil Skrining Residu Antibiotik pada Hati Sapi

Diameter daerah hambatan yang terbentuk di sekeliling kertas cakram atau yang sejenis di amati dan diukur dengan menggunakan alat ukur kaliper/jangka sorong. Kontrol positif harus membentuk daerah hambatan dari tepi kertas cakram atau yang sejenis. Kontrol negatif tidak membentuk daerah hambatan dari tepi kertas cakram. Sampel positif mengandung residu antibiotik jika diameter zona hambat yang terbentuk 2 mm SNI No. 01-6366-2000, sampel dinyatakan negatif apabila zona hambat yang terbentuk 0-2 mm. Batas Maksimum Residu yang ditetapkan SNI No. 01-6366-2000 untuk antibiotik *amoxicillin* yaitu maksimal diameter zona hambat <13 mm.

1. Pasar D
a. *E. coli*



b. *S. aureus*



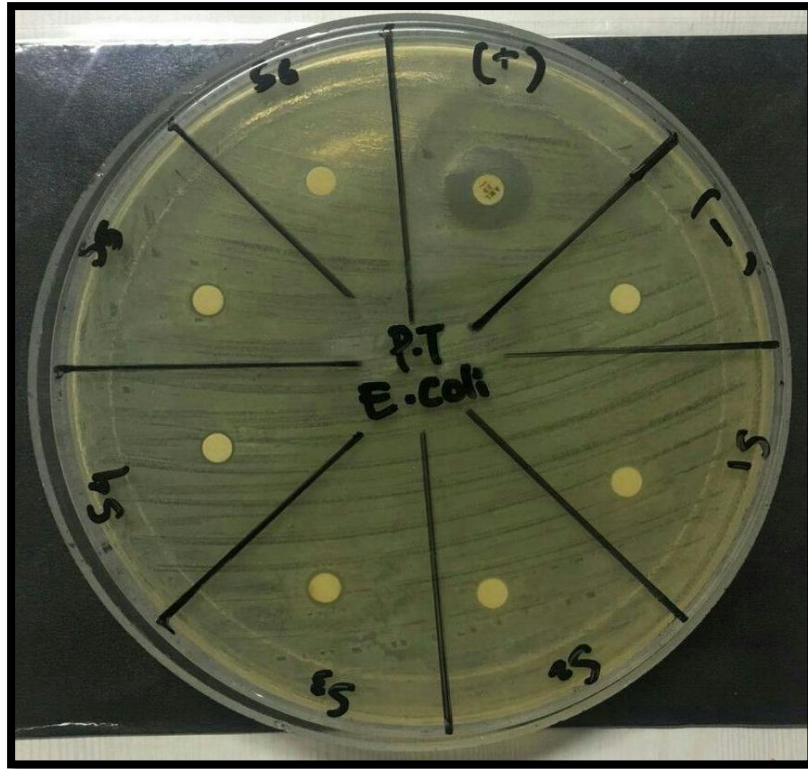
Gambar 7: Hasil Skringing residu antibiotik pada Pasar D (a) *Escherichia coli* pada media MHA, dan (b) *Staphylococcus aureus* pada media MHA.

Tabel 6: Diameter zona bening hasil skrining residu antibiotik pada Pasar D

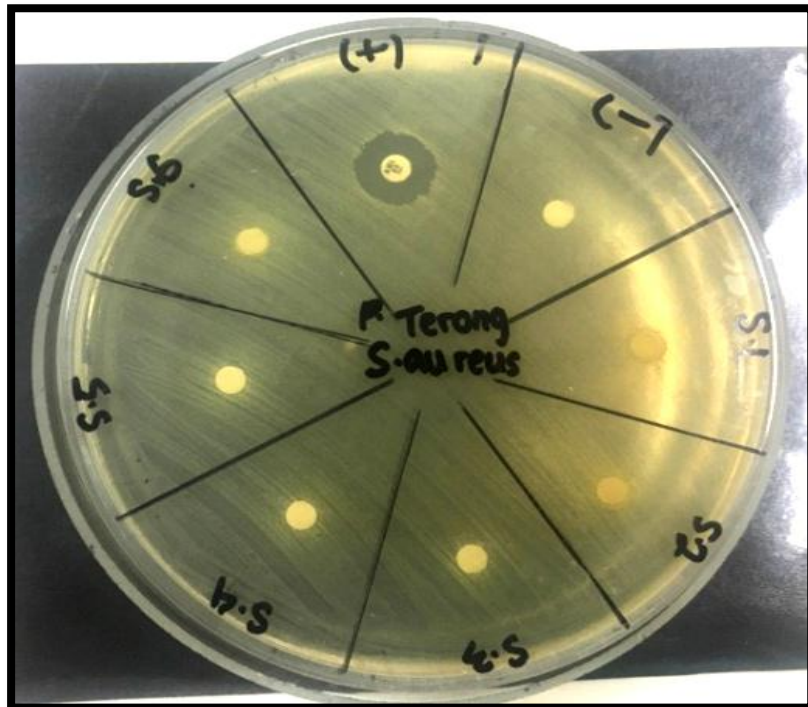
Replikasi	<i>Escherichia coli</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	18,2 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	18 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	18,1mm	0	0	0	0	0	0	0

Replikasi	<i>Staphylococcus aureus</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	20,12 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	20,35 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	20,23 mm	0	0	0	0	0	0	0

2. Pasar T
a. *E. coli*



- b. *S. aureus*



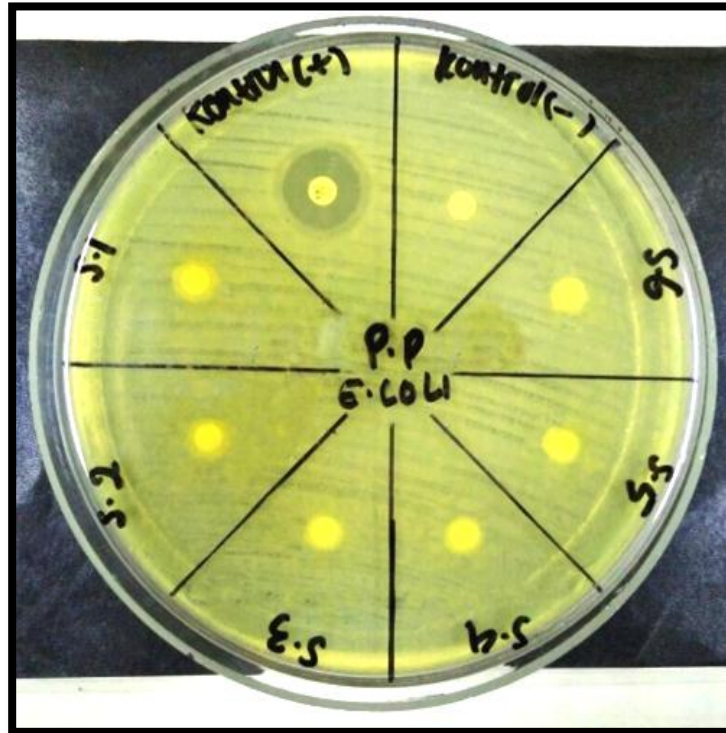
Gambar 8: Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar T (a) *Escherichia coli* pada media MHA, dan (b) *Staphylococcus aureus* pada media MHA.

Tabel 7: Diameter zona bening hasil skrining residu antibiotik pada Pasar T

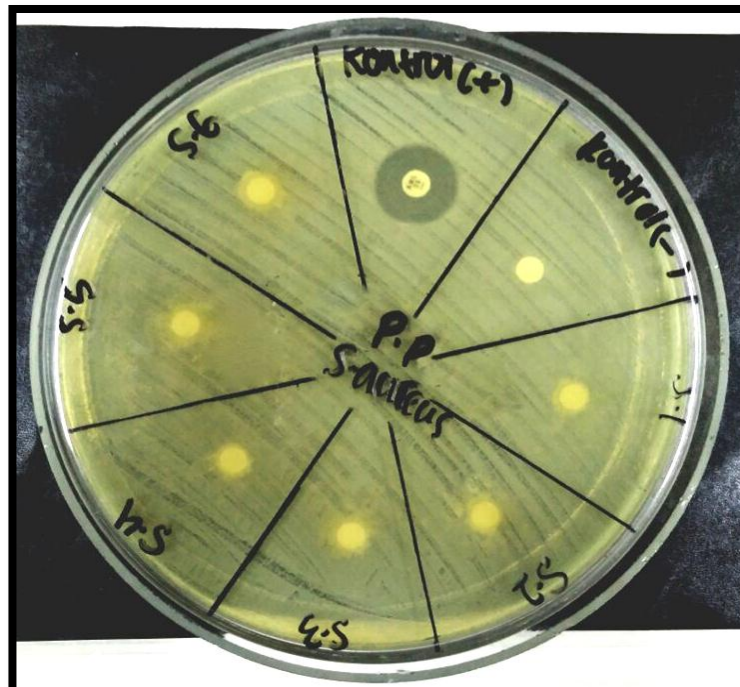
Replikasi	<i>Escherichia coli</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	19,12 mm	0	0	0	2,75 mm (+)	2 mm (+)	1,37 mm (+)	0
2	19,10 mm	0	0	0	2,25 mm (+)	1,7 mm (+)	1,28 mm (+)	0
Rata-rata	19,11 mm	0	0	0	2,5 mm (+)	1,85 mm (+)	1,32 mm (+)	0

Replikasi	<i>Staphylococcus aureus</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	18,41 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	18,28 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	18,34 mm	0	0	0	0	0	0	0

3. Pasar Pb
a. *E.coli*



b. *S. aureus*



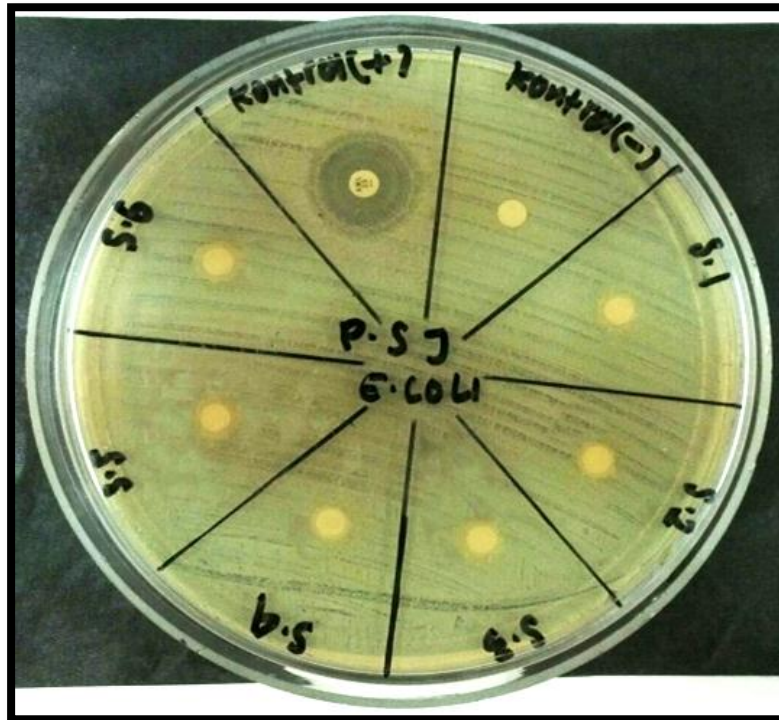
Gambar 9: Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar Pb (a) *Escherichia coli* pada media MHA, dan (b) *Staphylococcus aureus* pada media MHA.

Tabel 7: Diameter zona bening hasil skrining residu antibiotik pada Pasar Pb

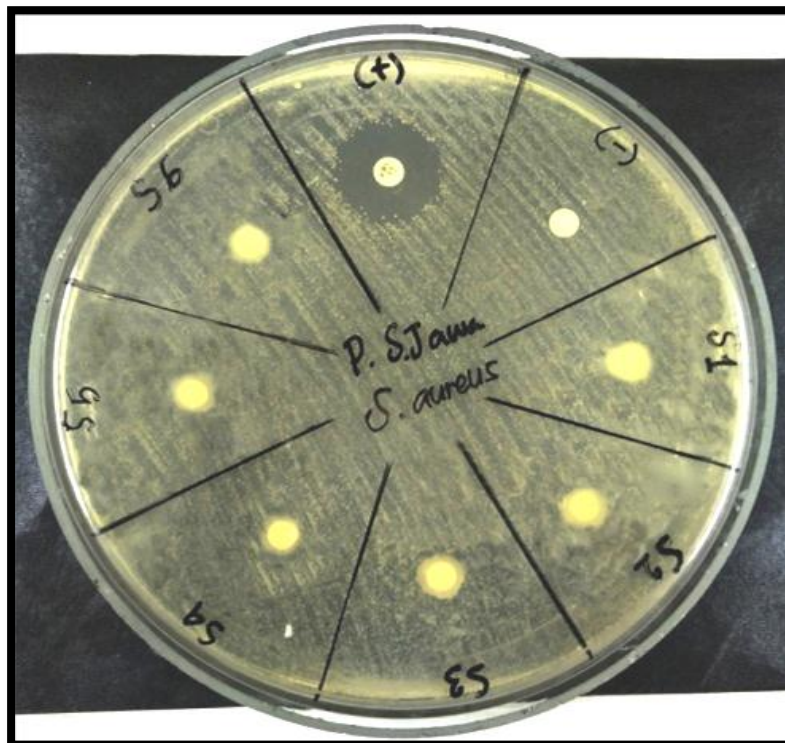
Replikasi	<i>Escherichia coli</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	19,35 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	19,25 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	19,3 mm	0	0	0	0	0	0	0

Replikasi	<i>Staphylococcus aureus</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	20,5 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	20,4 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	20,45 mm	0	0	0	0	0	0	0

4. Pasar Sj
a. *E. coli*



- b. *S. aureus*



Gambar 10: Hasil Skrining residu antibiotik pada Pasar Sj (a) *Escherichia coli* pada media MHA, dan (b) *Staphylococcus aureus* pada media MHA.

Tabel 9: Diameter zona bening hasil skrining residu antibiotik pada Pasar Sj

Replikasi	<i>Escherichia coli</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	19,42 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	19,39 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	19,40 mm	0	0	0	0	0	0	0

Replikasi	<i>Staphylococcus aureus</i> pada media MHA							
	Kontrol		Sampel (mm)					
	Positif (disk <i>amoxicillin</i>)	Negatif (disk aquadest)	1	2	3	4	5	6
1	20,21 mm	0	0	0	0	0	0	0
2	20,33 mm	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	20,27 mm	0	0	0	0	0	0	0

Pada kontrol positif digunakan amoksisilin, dimana amoksisilin ini merupakan antibiotik kelas penisilin (antibiotik beta-laktam). Obat ini diketahui memiliki spektrum antibiotik yang luas terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif pada manusia maupun hewan (Kaur *et al.*, 2011). Antibiotik ini memiliki daerah hambat yang luas yaitu lebih dari 16mm. Penghambatan dapat dilihat dengan terbentuknya daerah hambatan (zona bening) di sekitar kertas cakram. Besarnya diameter daerah hambat menunjukkan konsentrasi residu antibiotik (Pikkemaat *et al.* 2009).

Uji difusi bertujuan untuk membuktikan keberadaan residu antibiotik di dalam hati sapi yang dipasarkan di pasar tradisional Kota Makassar. Sampel kemudian diteliti menggunakan teknik *disc diffusion* (tes Kirby dan Bauer). Hal ini digunakan karena metode ini memiliki sensitivitas yang cukup tinggi, dalam uji sensitivitas metode Kirby Baurer menggunakan media selektif, yaitu media *Mueller Hinton Agar* (Pudjarwoto, 2008). Hasil deteksi residu antibiotik pada masing-masing 24 sampel hati sapi dari 4 pasar tradisional Kota Makassar disajikan pada Tabel 6, 7,8, dan 9.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada 4 lokasi pengambilan sampel menunjukkan bahwa 24 sampel hati sapi yang diambil secara acak dari empat pasar tradisional Kota Makassar, ditemukan 21 sampel hati sapi bebas dari residu antibiotika. Hasil negatif pada sampel ditandai tidak terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram yang mengandung sampel hati sapi. Sedangkan 3 sampel

hati sapi lainnya positif mengandung residu antibiotika yang berasal dari Pasar T disajikan pada Tabel 7 *Escherichia coli* pada media MHA khususnya pada sampel 3,4, dan 5. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media agar. Besaran diameter pada sampel positif pada Pasar T yaitu, pada sampel 3 rata-rata sebesar 2,5 mm, sampel 4 rata-rata sebesar 1,85 mm, dan sampel 5 rata-rata sebesar 1,32 mm. Zona bening yang terdapat dalam beberapa sampel hati sapi merupakan efek kerja dari keberadaan antibiotika yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri di sekitar kertas cakram.

Kandungan antibiotik di dalam sampel dapat disebabkan karena waktu henti obat (*withdrawal time*) tidak diperhatikan dan dipatuhi oleh peternak sehingga pada saat ternak dipotong terdapat residu antibiotik dalam jaringan ternak tersebut. Anggorodi (2004) berpendapat bahwa waktu henti pemberian antibiotik beberapa hari sebelum hewan dipotong akan menghilangkan akumulasi dari obat dalam jaringan hewan setelah pemakaian obat.

Antibiotik amoksisilin yang diberikan pada ternak akan diekskresikan bersama dengan urin dalam waktu 10 hari setelah pemberian, sehingga konsentrasi antibiotik pada tubuh ternak akan berkurang. Menurut IOHI (2015) *Withdrawal time* amoksisilin pada daging 10 hari dan pada susu 5 hari.

Lamanya waktu yang diperlukan sejak pemberian obat (antibiotik) dihentikan sampai dengan kadar residu obat di dalam jaringan hewan mencapai dibawah batas toleransi untuk dikonsumsi manusia dinyatakan sebagai waktu henti obat (*withdrawal time*). Akan tetapi tidak semua yang tahu adanya waktu henti mematuhi, karena ternyata hanya 8,2% yang mematuhi waktu henti, atau 91,8% tidak mematuhi (BALITVET, 1994). Sedangkan HERRICK (1993) melaporkan 50% dan SPENCE (1993) melaporkan 15,6% dari penyebab terjadinya residu adalah tidak dipatuhi waktu henti.

Tujuan pemberian antibiotik pada ternak salah satunya untuk pengobatan sehingga mengurangi resiko kematian dan mengembalikan kondisi ternak serta digunakan untuk pemacu pertumbuhan pada ternak. Beberapa alternatif zat aditif pengganti antibiotik telah ditawarkan bagi peternak untuk memicu produksi dan reproduksi seperti probiotik dan prebiotik, asam-asam organik, minyak esensial dan berbagai jenis enzim.

Prevalensi residu antibiotik pada hati sapi di Pasar Tradisional Kota Makassar menggunakan rumus sebagai berikut (Martin *et al.*, 1987) :

$$\text{Prevalensi} = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan : F : Jumlah sampel positif mengandung residu antibiotik (3)
N : Jumlah sampel yang diuji (24)

$$\text{Prevalensi} = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Prevalensi} &= \frac{3}{24} \times 100\% \\ &= 12,5\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus prevalensi (Martin *et al.*, 1987) maka diperoleh tingkat kejadian residu antibiotik di Pasar Tradisional Kota Makassar adalah 12,5%. Berdasarkan prevalensi tersebut, sehingga perlunya usaha untuk mencegah tingkat kejadian residu antibiotik pada produk ternak, salah satunya dengan melakukan sosialisasi pada peternakan, serta melakukan monitoring surveilans residu secara teratur agar peternak memperhatikan waktu henti obat.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil yang dilaporkan oleh Iniansredef (1999), persentase residu antibiotik pada hati sapi dari berbagai sumber di Jawa, Bali, dan Lampung residu antibiotik dapat dideteksi pada seluruh sumber/tempat yang meliputi rumah potong hewan, pasar tradisional, supermarket serta distributor. Menurut data Iniansredef (1999), residu antibiotik pada hati sapi terbilang tinggi dengan persentase secara keseluruhan 97,90% dari sampel.

Dari sisi sumber atau tempat daging, rumah potong hewan menempati posisi tertinggi dengan persentase 100% dari jumlah sampel 22. Di susul pasar tradisional dengan persentase yang sama dengan sampel 10. Pada jenis antibiotik, penisilin merupakan jenis antibiotik terbanyak yang terdeteksi pada hati sapi dengan persentase sampel 100%. Oleh sebab itu, monitoring terhadap penggunaan obat hewan di peternakan dan penggunaan tes atau kombinasi tes dengan sensitivitas tinggi maupun spesifisitas tinggi sangat diperlukan. Perbedaan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dengan hasil Iniansredef (1999), dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya karena tujuan penelitian yang dilakukan berbeda sehingga metode penarikan contohnya (*sampling method*) juga berbeda.

Perlu diketahui bahwa hati sapi yang mengandung residu antibiotik pada sampel yang positif masih aman untuk dikonsumsi. Secara umum keberadaan residu antibiotik pada sampel hati sapi yang dijual di beberapa pasar tradisional di Kota Makassar memenuhi standar batas maksimum residu yang sesuai dengan petunjuk teknis Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-6366-2000 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ditemukan 3 sampel hati sapi positif mengandung residu antibiotik pada semua pasar T, khususnya pada media agar yang ditumbuhkan bakteri *Eschericia coli*.
2. Tingkat kejadian residu antibiotik pada hati sapi yang dijual di 4 pasar tradisional Kota Makassar adalah 12,5%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan beberapa hal terkait pencegahan dan pengendalian residu antibiotik pada pangan asal hewan sebagai berikut:

1. Diharapkan pemerintah daerah dapat meningkatkan pengawasan terhadap mutu dan keamanan pangan asal hewan mulai dari peternakan hingga ke konsumen.
2. Penggunaan antibiotik pada hewan ternak seharusnya di bawah pengawasan dokter hewan agar tidak menimbulkan residu antibiotik pada produk pangan

DAFTAR PUSTAKA

- Adam R. 2002. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. IOWA State University Press/Ames. USA.
- Andjelkovic, Jelena and Vesela Radonjic. 2016. *Usage Of Intramammary Antimicrobial Veterinarmedicinal Product In The Republic Of Serbia From 2011 to 2014*. Original Scientific Paper 1 Veterinary Medicines Department, Medicines and Medical Devices Agency of Serbia.
- Anggorodi, R. 2004. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- Amy Knoblock-Hahn, Katie Brown, Lisa Medrow. 2016. A Balanced Approach to Understanding the Science of Antibiotics in Animal Agriculture. *Journal of The Academy of Nutrition and Dietetics August* Vol 116 (8).
- Anthony T. 1997. *Food poisoning*. Departement of Biochemistry Colorado Estate University: New York
- Adesokan, Hk, Agadaa C A, Adetunji. V. O, Akanbi I.M, 2013 Oxytetracycline and penicillin G residues in cattle slaughtered in south-western Nigeria: Implications for livestock disease management and public health. *Journal of The South African Veterinary Association* Vol 84 (1): 945.
- [ASOHI] Asosiasi Obat Hewan Indonesia. 2009. *Vademicum Imbuhan Pakan (Feed Additive Vademicum)*. Asosiasi Obat Hewan Indonesi (ASOHI). Hal.49-52.
- Bahri Syamsul, E. Masbulan dan A. Kusumaningsih 2005. Proses Produksi sebagai Faktor Penting dalam Menghasilkan Produk Ternak yang Aman Untuk Manusia. *Jurnal Litbang Pertanian Jakarta*.
- BALITVET. 1994. *Laporan Penelitian Kandungan Residu Antibiotika Dalam Susu Sapi Serta Penyebab Terjadinya Residu*.
- Benzoen A, Haren WV, Hanekamp JC. 2000. *Emergence of a Debate : AGPs and Public Health*. Heidelberg Appleal Nederland Foundation. Amsterdam. Pp:1-49, 110-153. <http://Cmr.asm.org/> (diakses pada Desember 2016).
- Boothe DM.2012. *Tetracyclines*. [Internet]. Pada http://www.merckmanuals.com/vet/pharmacology/antibacterial_agents/tetracyclines.html. (diakses pada 18 Februari 2017).
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional.2000. *Standar Nasional Indonesia No. 01-6366-2000 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dan Batas Residu Dalam Bahan Pangan Asal Hewan*.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Standar Nasional Indonesia No.7424:2008 tentang Metode Uji Tapis (Screening Test) Residu Antibiotik Pada Daging, Telur Dan Susu Secara Bioassay*.
- Burch, D. 2005. Problems of Antibiotic Resistance In Pigs In The UK. *In Practice*. 27. p. 37-42.
- Butaye P, Devriese A, Haesebrouck F. 2003. Antimicrobial Growth Promotors Used in Animal Feed: Effects of Less Well Known Antibiotics On Gram-Positive Bacteria. *Clinical Microbiology Reviews*. 16(2):175-188.
- Byrne, N. D, J. Atkinson, L. Pokludová, S. P. Borriello.2016. Antibiotics used Most Commonly to Treat animals in Europe *Veterinary Record* 2014 175: 325
- Custodio. Flavia Beatriz, Karine Helena Theodoro and Maria beatriz 2016. Bioactive amines in fresh beef liver and influence of refrigerated storage and pan-roasting. *Journal Food Control* Vol 60: 151–157

- [CLSI] Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement. West Valley (US): Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Dit. Jen. Nak. 1993. *Indeks Obat Hewan Indonesia*. Edisi III. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. 2016. *Buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta.
- Dirdjosudjono, F.X.S. 1992. *Residu obat dalam produk ternak*. *Infovet* 3:28-31.
- Donkor ES et al. 2011. Investigation Into The Risk of Exposure to Antibiotic Residues Contaminating Meat And Egg In Ghana. *Food Cont* 22:869-873.
- Doyle ME. 2005. *Veterinary Drug Residues in Processed Meats – Potential Health Risk*. University of Wisconsin-Madison. <http://wisc.edu/fri/> (diakses pada 2016).
- El Atabani, A.L, El Gaheeb W R, Ellabasy M. T and Ghazali. 2014. Oxytetracycline residues in marketed Frozen beef livers at Sharkia Egypt. *Benha Veterinary Journal*. vol 16 (1):104-112, March.
- [EMA]. European Medicines Agency. *The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products Veterinary Medicines and Information Technology Unit*. 2000. Erythromycin - Erythromycin thiocyanate–Erythromycin cinnamate
- Focosi D. 2005. *Antimicrobial for Bacteria*. <http://focosi.altervista.org/> (diakses pada Desember, 2016).
- Fussel, M.H., 1981, *Antibiotic as Growth Promoters*. AVI Symposium.
- Goto T, Ito Y, Yamada S, Matsumoto H, Oka H. Highthroughput analysis of tetracycline and penicillin antibiotics in animal tissues using electrospray tandem mass spectrometry with selected reaction monitoring transition. *J Chromatogr A* 2005; 1100: 193.
- Haagsma N. 1988. *Control of Veterinary Drug Residues in Meat—a Contribution To The Development Of Analytical Procedures* [Thesis]. Netherlands (ND): The University of Utrecht.
- Herrick, J.B . 1993 . Food For Thought For Foodanimal Veterinarians. Volatile Drug Residues. *JAVMA*. 203 (8) : 1122-1123..
- Huntington GB. 1990. Energy Metabolism In The Digestive Tract And Liver Of Cattle: Influence of Physiological State And Nutrition. *Reprod Nutr Dev*; 30:35–47.
- INIANSREDEF. 1999. Case Study on Quality Control of Livestock Products in Indonesia. *Indonesia International Animal Science Research and Development Foundation (INIANSREDEF)*. Report prepared for Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Ikhwan. 1997. *Pemeriksaan Residu Antibiotika Pada Daging Dan Hati Sapi Dari Rumah Potong Hewan Kotamadya Bogor Dan Kota Bekasi* [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Infovet. 1995. Seputar perkembangan farmasetik. *Infovet*. 027:8-9.
- Iqbal, A Sultan 2014. Detection of Enrofloxacin Residue in Livers of Livestock Animals Obtained from a Slaughterhouse in Mosul City. *J Veterinar Sci Technol* 5: 168. Volume 5 issue 2.
- Jensen D. 1980. *The Principles of Physiology*. 2nd ed. New York: Appelton-Century-Crofts;

- [JETACAR] Joint Expert Advisory Committee On Antibiotic Resistance. 1999. *The Use Of Antibiotics in Food-Producing Animals: Antibiotic-Resistant Bacteria In Animals And Humans*. Commonwealth Departement Of Health And Aged Care Commonwealth Department Of Agriculture, Fisheries And Forestry. Australia
- Kee, J. L. & Hayes, E. R. 1996. *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*, Edisi Pertama. EGC: Jakarta.
- Kusumaningsih A. 2007. *Disertasi Profil dan Gen Resistensi Antimikroba Salmonella enteritidis Asal Ayam, Telur dan Manusia*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Lastari, P., dan Murad, 2007. *Residu Antibiotik dalam Air Susu Sap; dan Peternakan di Jakarta*: Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi, www.kalbe.co.id. (diakses pada 18 Januari 2008).
- Levy, S.B. 1998. The challenge of Antibiotic Resistance. *Scientific American*: 46-53.
- Lee, Chun-Chi-Min Chen, Jen-Ting Wei, Hsiu-Yi Chiu. 2017. Analysis of Veterinary Drug Residue Monitoring Results For Commercial Livestock Products Intaiwan Between 2011 and 2015. *journal of food and drug analysis*(2017).
- Lukman DW, Sudarwanto M, Sanjaya AW, Purnawarman T, Latif H. Soejoedono RR. 2009. *Higiene Pangan*. Bogor (ID): Bagian Kesmavet FKH IPB.
- Lukman DW. 1994. *Periode Residu Doksisisiklin Pada Daging Dan Jeroan Serta Pengaruh Pemanasan Terhadap Kandungan Residunya* [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lukman, D.W., M. Sudarwanto, Fahrudin. 1992. *Pengaruh Pemanasan terhadap Residu Antibiotik Dalam Susu*. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor., Bogor.
- Mamani MCV, Reyes FGR, Rath S. 2009. Multiresidue Determination of Tetracyclines, Sulphonamides, and Chloramphenicol In bovine Milk Using HPLC-DAD. *Food Chem* 117:545–552.
- Martaleni. 2007. *Deteksi Residu Antibiotika pada Karkas, Organ, dan Kaki Ayam Pedaging yang Diperoleh dari Pasar Tradisional Kabupaten Tanggerang*[Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Martinez JL. 2009. Enviromental pollution by Antibiotiks and by Antibiotik Resistance Determinants. *Environ Pollut* 157:2893–2902.
- Mazell D dan Davies J. 1999. *Antibiotic Resistance in Microbes*. Cell.Mol Life Sci.
- Mitchell J, Griffiths MW, McEwen SA, McNabWB, Yee AJ. 1998. Antimicrobial Drug Residues in Milk and Meat: Causes, Concerns, Prevalence, Regulations, Test, and Test Performance. *J. Food Protection* 61(6):742-56.
- Mutchler E. 1999. *Dinamika Obat. Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi Edisi Ke-5*. Penerbit ITB: Bandung.
- Naim R. 2002. *Antibiotik dan Resistensi Mikroba*. Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Nhiem DV. 2005. *Analysis of Tetracycline Residues in Marketed Pork in Hanoi, Vietnam*. Master of Science in Veterinary Public Health. Chiang Mai University and Freie University Berlin.

- Nisha, A. R. (2008). *Antibiotics Residues- A Global Health Hazard*. wwwVeterinaryworld.org Veterinary World. Vol. 1, No. 12 Department of Pharmacology and Toxicology College of Veterinary and Animal Sciences, Pookot, Wayanad, Kerala -673576.
- Noor MS dan Poeloengan M. 2005. *Pemakaian Antibiotika Pada Ternak dan Dampaknya Pada Kesehatan Manusia*. Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Oka, H, H. Nakazawa, K. Hanada Dan J. D. Macneil. 1995. *Chemical analysis of macrolide antibiotics. Chemical Analysis For Antibiotics Used In A Agriculture*. 165-205.
- Olson J. 2003. *Clinical Pharmacology Made Ridiculously Simple*. Jakarta: EGC.
- Payne, Michael A, Arthur Craigmill, Jim E. Riviere, Alistair I. Webb, 2006. Extralabel use of penicillin in food animals. JAVMA, Vol 229, No. 9, November 1, 2006 Vet Med Today: FARAD Digest
- Pearson AM, Dutson TR 1988. *Edible Meat By Products – Advances in Meat Research Vol:5*. London and New York: Elsevier Applied Science.
- Pericas CC, Maquieira A, Purchades R. 2010. Fast Screening Methods to Detect Antibiotik Residues in Food Samples. *Trends in Anal Chem* 29: 9.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14 tahun 2017 Tentang Klasifikasi Obat Hewan.
- Phillips I, Casewell M, Cox T, Groot B, Friis C, Jones R, Nightingale C, Preston R and Waddell J. 2004. Does the Use of Antibiotics in Food Animals Pose A Risk to Human Health. *Journal Of Antimicrobial Chemotherapy*. 53:28-52. <http://www.oxfordjournals.org/faq> [Desember, 2016].
- Purnami. 2000. Kumpulan Makalah Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Laboratorium Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Pusat data dan Informasi Pertanian Kementan. 2015. *Outlook Komuditas Pertanian sub sektor peternakan daging sapi*. Jakarta
- Reig M, Toldra F. 2008. *Veterinary Drug Residue in Meat: Concerns and Rapid Method for Detection*. *Meat Sci* 78: 60-67.
- Risch, A. 1995. *Kesiapan BPPH wilayah V Banjar Baru untuk pengujian residu obat hewan dalam produk ternak di wilayah Kalimantan*. *Dilavet* 5(2):10-14.
- Rossi S. *Australian Medicines Handbook*. Adelaide: *Australian Medicines Handbook*; 2004.
- Rovollo L, Ferreira AJP, Mead GC. 2006. *Prospects in Salmonella Control ompetitive Exclusion, Probiotics and Enhancement of Avian Intestinal Immunity*. *J. Appl. Poult.*
- Salyers AA, Whitt DD. 2005. *Bacterial Pathogenesis A Molecular Approach*. ASM Press. Washington DC. [Standard Nasional Indonesia] SNI. 2000. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dan Batas Maksimum Residu Dalam Bahan Makanan Asal Hewan*. SNI 01- 6366-2000. Dewan Standardisasi Nasional.
- Setiabudy R. 2007. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Siregar SB. 1990. *Residu Antibiotika dalam Daging*. Di dalam: *Makalah Seminar Nasional Penggunaan Antibiotika Dalam Bidang Kedokteran Hewan*, Jakarta.

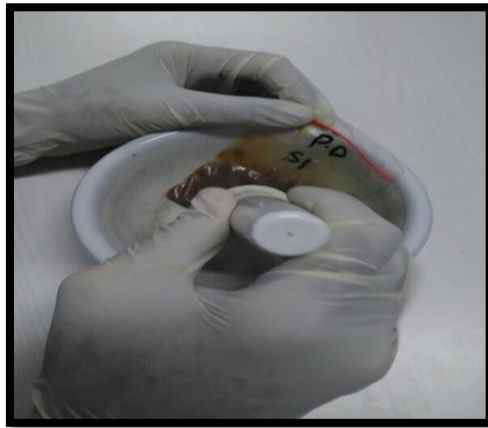
- [SNI] Standar Nasional Indonesia (ID). 2000. *SNI Nomor 01-6366-2000 Tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Subronto Tjahatida. 2008. *Ilmu Penyakit Ternak III (mammalia)*: Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- SPence, S. 1993. Antimicrobial Residue Survey. *Perspective* 18: 79-82 .
- Syarif A, A Estuningtyas, A Setiawati, A Muchtar, A Arif, B Bahry, FD Suyatna, HR Dewoto, H Utama, I Darmansjah *et al.* 2009. *Farmakologi dan Terapi Edisi ke 5*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Teuber M. 2001. Veterinary Use and Antibiotic Resistance in Microbiology. *Current Opinion in Microbiology*. 4:493-499.
- Tim Tempo. 2015. *Antropologi Kuliner Nusantara Ekonomi Politik dan Sejarah di Belakang Bumbu Nusantara*. Kepustakaan Populer Gramedia: Jakarta.
- Tjay, T. H., & Rahardja, K., 2007, *Obat-obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*, Edisi keenam, Jakarta, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Van Den Bogaard, A.E., N. Bruinsma, dan E.E. Stobberingh. 2000. *The effect of banning avopracin on VRE carriage in the Netherlands (five abattoirs) and Sweden*. *J. Antimicrob. Chemother.* 46 (1): 146-148.
- Verdon E et al. 2000. Stability of penicillin antibiotik residue in meat during storage ampicilin. *J of Chroma* 882:135-143.
- Wang S, Xu B, Zhang Y, He JX. 2009. Development of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of neomycin residue in pig muscle, chicken muscle, egg, fish, milk, and kidney. *Meat Sci* 82:53-58.
- Wijaya, Muhammad Rifki 2011. *Residu Antibiotik pada Daging Ayam dan Sapi dari Pasar Tradisional di Provinsi Jawa Barat*. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wiriyosuharto, S. 1994 . Sistem pengawasan obat hewan dalam sistem kesehatan hewan nasional . *Farmazoa* 03 : 1-26 .
- Yogaswara, Yoki dan Loka Setia 2005. *Kajian Hasil Monitoring dan Surveilans Cemaran Mikroba dan Residu Obat Hewan pada Produk Pangan Asal Hewan di Indonesia*. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan. Jakarta
- Zahid M dan Isnindar. 2013. *Penggunaan Antibiotik Fluorokuinolon sebagai Obat Hewan*. Ulasan Ilmiah.

LAMPIRAN

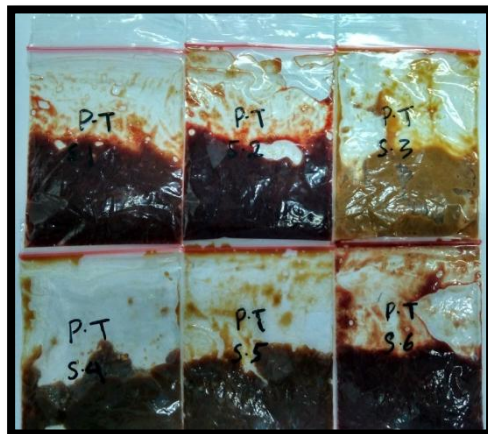
PENGOLAHAN SAMPEL



Hati Sapi Utuh



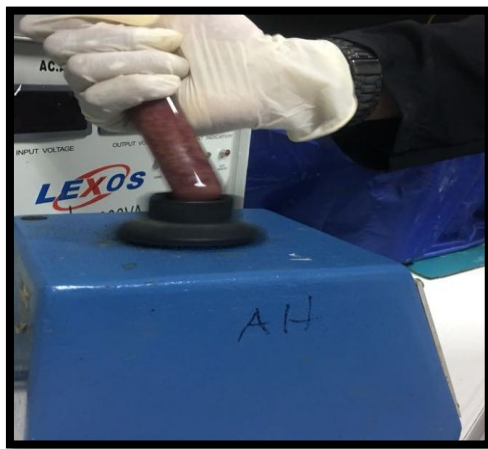
Penimbangan sampel hati sapi an proses penggerusan hati sapi



Sampel hati sapi setelah digerus



Sampel hati sapi 10 gram yang ditambahkan aquadest sebanyak 20 ml

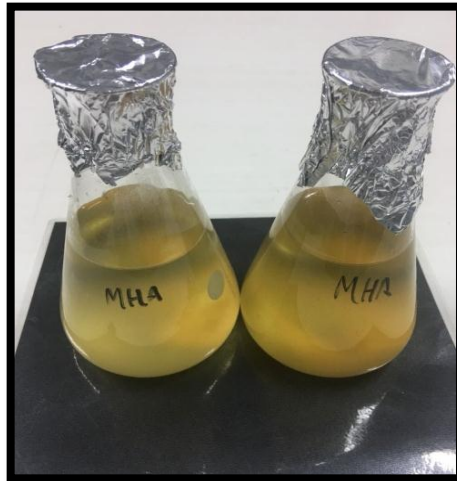


Sampel hati sapi yang telah ditambahkan aquadest dihomogenkan menggunakan *vortex shaker*

PEMBUATAN MEDIA



MHA ditimbang sebanyak 9,5 gram



MHA yang telah dicampurkan aquadest



MHA yang telah diautoclave

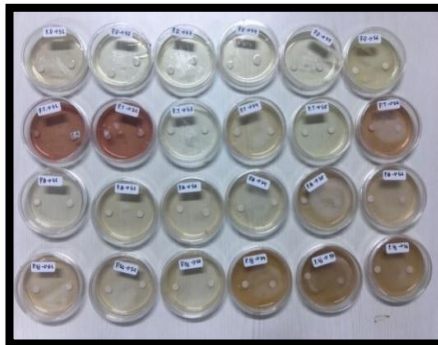


MHA yang telah dituang kedalam cawan petri besar

SKRINING RESIDU ANTIBIOTIK PADA HATI SAPI



Proses Swab bakteri uji pada media MHA



Proses Perendaman blank disk pada supernatan yang telah di *vortex*



Blank disk yang telah direndam, di tiriskan lalu di letakkan pada cawan petri



Pengukuran zona hambat

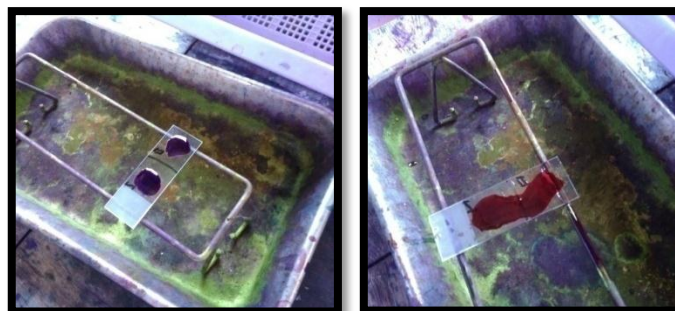
PROSES PEWARNAAN GRAM



Zat pewarnaan gram



Proses pewarnaan gram



Pemberian zat warna *crystal violet* dan *air fuchsin*



Pengamatan hasil pewarnaan Gram menggunakan Mikroskop

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Rini Ulfi Butzaina, dilahirkan pada tanggal 18 Juni 1995 di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan dari ayahanda M. Suryanto. D, dan Ibunda Puspita Andini Cahyo Wati. Penulis merupakan anak Keempat dari 4 orang bersaudara.

Penulis menyelesaikan Taman Kanak-kanak di TK Melati Sakarina pada tahun 2001 kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar di SD Yayasan pada tahun 2001, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Libureng pada tahun 2007. Pada tahun 2010 Penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Libureng dan lulus pada tahun 2013.

Penulis diterima di Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin pada tahun 2013 Melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi internal dan eksternal kampus seperti magang profesi, Organization of Wildlife (OWL) UNHAS serta berbagai seminar dan *workshop*.

Tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Deteksi Residu Antibiotik Pada Hati Sapi di Pasar Tradisional Kota Makassar” dibawah bimbingan Prof. Dr. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc dan Abdul Wahid Jamaludin, S.Farm, M.Si, Apt.