

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *SALMONELLA SP.*
PADA FESES SAPI DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR
(TPA) TAMANGAPA KOTA MAKASSAR**

SKRIPSI

**ARDILLAH
C031 19 1029**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *SALMONELLA SP.*
PADA FESES SAPI DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR
(TPA) TAMANGAPA KOTA MAKASSAR**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana kedokteran hewan**

Disusun dan diajukan oleh

**ARDILLAH
C031 19 1029**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *SALMONELLA SP.* PADA FESES SAPI DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) TAMANGAPA KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

**ARDILLAH
C031 19 1029**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 4 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

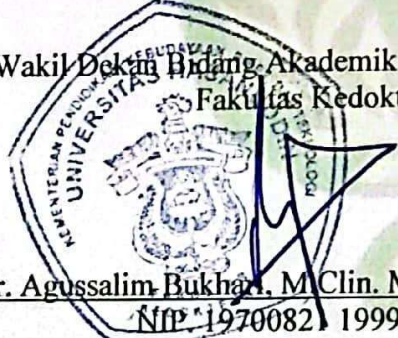

Drh. Andi Magfira Satya Apada, M.Sc
NIP. 19850807 201012 2008



Drh. Muh. Danawir Alwi

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran

Ketua Program Studi Kedokteran
Hewan Fakultas Kedokteran


dr. Agussalim Bukhari, M.Clin. Med., Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 19700821 199903 1 001


Dr. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardillah

NIM : CO31191029

Program Studi : Kedokteran Hewan

Fakultas : Kedokteran

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

- a. Karya Skripsi saya adalah asli.
 - b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 3 Mei 2023

aan


Ardillah

ABSTRAK

ARDILLAH. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.* pada Feses Sapi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tamangapa Kota Makassar. Dibawah bimbingan drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc dan drh. Danawir Alwi

Sapi potong adalah salah satu sumber daya penghasil bahan makanan berupa daging yang memiliki nilai ekonomis tinggi. *Salmonella sp.* merupakan jenis bakteri yang dapat ditemukan pada sapi dan dapat menimbulkan berbagai penyakit serta bersifat *food borne disease*. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi *Salmonella sp.* pada feses sapi yang digembalakan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tamangapa Kota Makassar. Pengambilan sampel dilakukan secara aseptis dengan melakukan palpasi rektal di dalam kandang jepit untuk menghindari kontaminasi bakteri pada sampel. Sampel yang diambil berjumlah 28 sampel dari 17 peternakan di sekitar TPA. Isolasi bakteri dilakukan dengan menggunakan media umum yaitu *Nutrient Agar (NA)*, identifikasi bakteri dengan melakukan pewarnaan Gram dan kultur pada media selektif *Salmonella Shigella Agar (SSA)* serta uji biokimia yang meliputi Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), *Sulfide Indole Motility (SIM)*, *Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP)*, *Citrate* dan *Urease*. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 28 sampel yang diidentifikasi, ditemukan 3 sampel (10%) positif tercemar bakteri *Salmonella sp.* pada sapi yang digembalakan di sekitar TPA. Selain *Salmonella sp.* juga ditemukan bakteri lain dalam penelitian ini, sebanyak 5 sampel positif *Proteus vulgaris*. *Salmonella sp.* dan *Proteus vulgaris* merupakan jenis bakteri *enterobacteriaceae* dan merupakan bakteri yang sering ditemukan pada feses dan bersifat patogen.

Kata kunci: *Salmonella sp.*, *Feses sapi*, *TPA Tamangapa*

ABSTRACT

ARDILLAH. Isolation and Identification of *Salmonella* sp. on Cow Feces at the Final Disposal Site (TPA) Tamangapa in Makassar City. Supervised by drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc and drh. Danawir Alwi

Beef cattle are one of the sources of producing food ingredients in the form of meat which has high economic value, *Salmonella* sp. is a type of bacteria that can be found in cattle and can cause various diseases and is a food borne disease. This study aims to isolate and identify *Salmonella* sp. in the feces of cows that are grazed at the Final Disposal Site (TPA) Tamangapa in Makassar City. Sampling was carried out aseptically by rectal palpation in a clamp cage to avoid bacterial contamination of the sample. The samples taken were 28 samples from 17 farms around the TPA. Isolation of bacteria was carried out using general media, namely Nutrient Agar (NA), identification of bacteria by carrying out Gram staining and culturing on selective media *Salmonella* Shigella Agar (SSA) as well as biochemical tests which included the TSIA Test (Triple Sugar Iron Agar), Sulfide Indole Motility (SIM), Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP), Citrate and Urease. The results of this study showed that of the 28 samples identified, 3 samples (10%) were found to be positively contaminated with *Salmonella* sp. on cattle grazed around the TPA. Apart from *Salmonella* sp. Other bacteria were also found in this study, as many as 5 samples were positive for *Proteus vulgaris*. *Salmonella* sp. and *Proteus vulgaris* is a type of enterobacteriaceae bacteria and is a bacteria that is often found in feces and is pathogenic.

Keywords: *Salmonella* sp., Cattle feces, TPA Tamangapa

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Segala puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.* pada Feses Sapi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tamangapa Kota Makassar” ini. Banyak terimakasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian dan memperoleh gelar sarjana kedokteran hewan dalam program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi dan penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya doa, bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi-setingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda **Sultan** dan Ibunda **Hawang** yang senantiasa memberikan dukungan, mendidik, mendoakan, memberikan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis, serta ucapan terima kasih kepada diri sendiri yang sudah kuat bertahan hingga dititik ini, dan tak lupa juga berbagai pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penelitian. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin
2. **Prof. DR. dr. Haerani Rasyid, Sp.PD, KGH, Sp.GK, M.Kes** selaku dekan fakultas kedokteran.
3. **Dr. Drh. Dwi Kesuma sari, APVet** sebagai Ketua Bidang Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSHK UH.
4. **Drh. A. Magfirah Satya Apada, M.Sc** sebagai pembimbing skripsi utama serta **Drh. Danawir Alwi** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota yang telah memberikan bimbingan selama masa penulisan skripsi ini.
5. **Drh. Andi Tri Julyana Eka Astuty, M.Sc** dan **Drh. Baso Yusuf, M.Sc** sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. **Dosen pengajar** yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin. Serta staf tata usaha PSKH-FK-UNHAS khususnya **Ibu Ida, Kak Ayu** dan **Pak Hery** yang membantu mengurus kelengkapan berkas.

8. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
9. Kekasih saya **Hendy Putra Tenggara** yang sudah hadir dalam hidup saya sekaligus menjadi saudara dan sahabat, selalu memberikan nasihat, membantu dalam segala kesulitan, tempat berkeluh kesah, menjadi rumah untuk saya pulang saat jauh dari orang tua serta terus memberikan dukungan dan motifasi hingga sampai di titik ini.
10. Sahabat seperjuangan saya **Dwi Arini Ardat** yang sudah menjadi partner selama proses penyusunan skripsi yang begitu banyak menyimpan cerita, melalui berbagai kisah suka dan duka bersama.
11. Sahabat sekaligus saudara seperjuangan saya **SINISTER**, yaitu Nitti Astriani, Shaffati Shaffa, Dwi Arini Ardat, Nurul Izzattul Annisa, Sri Novia serta sahabat karib saya Chusnul Fitrih Ramdiah dan Elwinda Djaffar.
12. Teman-teman angkatan 2019 “**DEXTER**”, yang telah menjadi saudara seperjuangan, memberikan banyak pelajaran, menjadi saksi perjuangan saya selama menempuh jenjang pendidikan strata satu.
13. Teman-teman saya dari **TOXIC** dan **SODARAH** yang selalu memberikan dukungan.
14. Teman-teman KKN Profesi Kesehatan Angkatan 62 Desa Pitumpidange yang telah memberikan banyak kesan selama 30 hari dalam satu atap.
15. Serta kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Kepada semua pihak yang telah penulis sebutkan di atas, semoga Allah Subhana wa Ta’ala membalas semua amal kebaikan kalian dengan balasan yang lebih dari semua yang telah kalian berikan, dan mudah-mudahan Allah senantiasa memberikan rahmat dan Hidayah- Nya kepada penulis dan mereka semua. Teriring ucapan Jazakumullah Khoiran Katsiro, Amin Ya Rabbal Alamin.

Penulis telah berusaha untuk menyelesaikan tulisan ini sepenuhnya dapat dipertanggungjawabkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Namun, 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 ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 3 Mei 2023

Ardillah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu	3
1.4.2 Manfaat untuk Aplikasi.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sapi.....	5
2.2 Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	6
2.2.1 Klasifikasi	7
2.2.2 Morfologi	7
2.2.3 <i>Salmonellosis</i>	8
2.2.4 Patogenesis.....	8
2.2.5 Tanda Klinis	9
2.2.6 Tingkat Kejadian <i>Salmonella sp.</i> pada Manusia	9
2.2.7 Pengobatan	10
2.3 TPA (Tempat Pembuangan Sampah) Tamangapa Kota Makassar	10
2.3.1 Profil Singkat	10
2.3.2 Pengembalaan Sapi di TPA Tamangapa	11
2.4 <i>Salmonella Shigella Agar</i> (SSA).....	11
2.5 Uji Biokimia Bakteri	12
3. MATERI DAN METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Jenis Penelitian.....	13

3.3 Materi Penelitian	13
3.3.1 Alat Penelitian.....	13
3.3.2 Bahan Penelitian.....	13
3.3.3 Sampel dan Teknik Sampling	13
3.4 Prosedur Penelitian.....	14
3.4.1 Pengambilan Sampel Feses	14
3.4.2 Isolasi Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	14
3.4.3 Identifikasi Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	14
3.5 Analisis Data	16
3.6 Rancangan Penelitian	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan.....	19
4.2.1Media <i>Nutrient Agar</i>	22
4.2.2Pewarnaan Gram.....	22
4.2.3Media <i>Salmonella Shigella Agar</i>	24
4.2.4Uji Biokimia	26
5. PENUTUP	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran hasil pewarnaan Gram <i>Salmonella sp.</i>	7
Gambar 2. Penumpukan sampah TPA Tamangapa.....	10
Gambar 3. Persentasi hasil identifikasi bakteri <i>Salmonella sp.</i>	19
Gambar 4. Sapi mengonsumsi sampah di TPA.....	20
Gambar 5. Kondisi kandang saat pengambilan sampel	21
Gambar 6. Media NA sebelum inkubasi (a), Media Na setelah inkubasi (b)	22
Gambar 7. Bakteri Gram negatif (a), bakteri Gram positif (b)	24
Gambar 8. Media SSA sebelum inkubasi	25
Gambar 9. Media SSA setelah inkubasi, (a) <i>Salmonella</i> , (b) <i>Proteus</i>	25
Gambar 10. Hasil uji biokimia bakteri <i>Salmonella sp.</i>	26
Gambar 11. Hasil uji biokimia bakteri <i>Proteus vulgaris</i>	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Interview data populasi sapi di TPA Tamangapa Kota Makassar 2022 ...	6
Tabel 2. Hasil isolasi dan identifikasi bakteri <i>Salmonella sp.</i>	18
Tabel 3. Banyaknya kasus infeksi bakteri <i>Salmonella sp.</i>	19
Tabel 4. Hasil pengamatan pada pewarnaan Gram.....	23
Tabel 5. Hasil identifikasi pada media SSA.....	25
Tabel 6. Hasil uji biokimia.....	26
Tabel 7. Sifat biokimia <i>Salmonella sp.</i> dan <i>Proteus vulgaris</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel data peternak yang di jadikan sampel penelitian	35
Lampiran 2. Tabel hasil pengujian isolasi dan identifikasi <i>Salmonella sp.</i>	36
Lampiran 3. Keterangan sampel yang diambil.....	38
Lampiran 4. Proses pengambilan sampel.....	39
Lampiran 5. Pembuatan media <i>Nutrient Agar</i>	39
Lampiran 6. Proses pewarnaan Gram	40
Lampiran 7. Pembuatan media <i>Salmonella Shigella Agar</i>	41
Lampiran 8. Uji biokomia	42

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki berbagai jenis sapi dari bangsa tropis, beberapa jenis sapi tersebut sudah cukup populer dan banyak berkembang biak di Indonesia seperti Sapi Bali, Sapi Madura, Sapi Ongole, Sapi Peranakan Ongole dan Sapi American Brahman. Ternak sapi bernilai ekonomis dan memiliki manfaat yang lebih besar jika dibandingkan dengan ternak lain, terbukti dari perkembangan ternak sapi di Indonesia lebih maju dari pada ternak besar atau ternak kecil lainnya seperti kerbau, babi, domba dan kambing. Ternak sapi, khususnya sapi potong adalah salah satu sumber daya penghasil bahan makanan berupa daging yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, dan penting bagi kehidupan di masyarakat (Siregar, 2012).

Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa selama 5 tahun terakhir populasi sapi potong di Indonesia terus meningkat. Tahun 2017, populasi sapi potong sebanyak 16,42 juta ekor. Populasi sapi potong naik tipis 0,06% menjadi 16,43 juta ekor pada 2018 kemudian bertambah 3,04% menjadi 16,93 juta ekor pada 2019. Tahun 2020 tercatat naik lagi menjadi sebanyak 17,44 juta ekor. Populasi sapi potong di Indonesia tercatat sebanyak 18,05 juta ekor pada 2021. Dari data tersebut menunjukkan bahwa populasi sapi potong di Indonesia terus mengalami peningkatan (BPS, 2022).

Sapi potong di Sulawesi Selatan merupakan populasi ternak yang paling banyak dibandingkan dengan ternak lainnya. Populasi pada tahun 2017 sebanyak 14,19 juta ekor, pada tahun 2018 terdapat 13,10 juta ekor, tahun 2019 terdapat 13,69 juta ekor. Tahun 2020 sebanyak 14,05 juta ekor dan tahun 2021 kembali meningkat dan tercatat sebanyak 14,61 juta ekor (BPS, 2022).

Data tersebut menunjukkan jumlah sapi potong di Indonesia sangat tinggi. Sapi potong memiliki potensi ekonomi yang tinggi sebagai ternak potong maupun ternak bibit. Pemeliharaan sapi potong memiliki tujuan utama untuk menghasilkan daging. Pertumbuhan sapi potong tergantung pada pemeliharaannya, jika dipelihara dengan baik maka akan tumbuh dengan cepat dan dapat dijual langsung atau disembelih terlebih dahulu kemudian dijual dalam bentuk daging. Selama ini sapi potong dapat memenuhi kebutuhan daging lokal seperti rumah tangga, hotel, restoran, industri pengolahan maupun perdagangan antar pulau (Siregar, 2012).

Sistem pemeliharaan sapi umumnya masih bersifat tradisional dan tidak dikandangan atau bersifat ekstensif. Pemeliharaan ekstensif ternak dilakukan dengan penggembalaan pada siang maupun malam hari, tanpa kandang dan pakan tambahan (Munadi *et al.*, 2021). Penggembalaan sapi saat ini dapat dilakukan diberbagai tempat dan bukan hanya di lapangan rumput, namun juga digembalakan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sapi yang digembalakan di TPA memperoleh asupan makanan dari berbagai jenis sampah organik, sampah tersebut memiliki efek yang kurang baik bagi kesehatan sapi dan dapat berdampak pada manusia. Kualitas

daging sapi dapat dipengaruhi oleh tempat penggembalaan (Pangestika *et al.*, 2017).

Salah satu TPA di Makassar yang digunakan sebagai tempat penggembalaan sapi adalah TPA Tamangapa dengan populasi sapi terbesar di Kota Makassar (Firdayana, 2016). Masyarakat di sekitar TPA Tamangapa menggembalakan sapi di sekitar TPA dan dilepaskan untuk mencari makan tetapi masih dalam pengawasan. Sapi dilepas tanpa menggunakan tali, untuk menandai diberikan tanda atau cat pada sapi. Sapi akan kembali ke kandang setelah mencari makan (Rahmi, 2018).

Berbagai jenis sampah organik terdapat di TPA, jenis yang dikonsumsi oleh ternak sapi antara lain adalah sampah sayuran, sampah buah-buahan, sampah sisa makanan, sampah rumput, dan sampah daun yang segar yang bercampur dengan sampah yang sudah membusuk dan berbagai jenis sampah anorganik (Rahmi, 2018). *Salmonella sp.* dapat ditemukan pada limbah dari aktivitas manusia atau hewan, dapat bertahan dalam makanan beku dan bertahan selama bertahun-tahun di lingkungan. *Salmonella sp.* juga dapat bertahan dalam pengeringan dan bertahan selama berbulan-bulan pada partikel debu seperti pada lantai dan endapan pakan (Scorvianti, 2017).

Salmonellosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* dan bersifat zoonosis. Zoonosis adalah penyakit atau infeksi yang dapat ditularkan secara alamiah baik pada hewan maupun manusia. Penyakit zoonosis sangat rentan terhadap peternakan di Indonesia (Khairiyah, 2011). Berbagai kerugian dapat terjadi akibat *Salmonellosis* pada hewan seperti diare, penurunan produksi ternak, abortus, hingga kematian dan pengafkiran bahan makanan yang tercemar bakteri (Pudjiatmoko, 2014).

Salmonellosis disebut sebagai *foodborne disease*, penyakit ini ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dan bersifat patogen (Paudyal *et al.*, 2019). Makanan yang umumnya terkontaminasi adalah daging mentah, telur, produk susu, buah-buahan, sayur-sayuran dan makanan yang dipanggang seperti sosis (Pal *et al.*, 2015). *Salmonella sp.* yang masuk ke dalam tubuh hospes akan berkembang biak di dalam organ pencernaan menyebabkan radang usus (enteritis). Gejala umum termasuk demam, diare, mual, muntah, dan sakit perut. *Salmonella sp.* memasuki lambung dan usus kecil kemudian menyebar ke kelenjar getah bening, pembuluh darah dan ke seluruh tubuh, sehingga feses dan urin penderita mengandung *Salmonella sp.* (Kaunang, 2022).

Jumlah *Salmonella sp.* yang ada dalam feses suatu individu yang terinfeksi diperkirakan dalam jumlah besar. Jumlah tersebut dapat bertahan selama beberapa minggu dan dapat berkurang secara bertahap sampai akhirnya tidak ada. Setelah organisme tersebut tidak ada dalam usus, 5% dari hewan yang sembuh dari infeksi masih dapat menyebarkan organisme melalui feses yang dikeluarkan (Jadidi *et al.*, 2012). Hingga saat ini belum pernah dilakukan penelitian terkait isolasi bakteri *Salmonella sp.* di TPA Tamangapa Kota Makassar, oleh karena itu direncanakan

untuk melakukan penelitian tersebut. Hal ini disebabkan karena dekatnya hubungan antara sapi yang digembalakan dan masyarakat di sekitar TPA.

1.2 Rumusan Masalah

Uraian diatas memberikan pertimbangan untuk merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat bakteri *Salmonella sp.* pada feses sapi di TPA Tamangapa Kota Makassar.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui adanya bakteri *Salmonella sp.* pada feses sapi di TPA Tamangapa Kota Makassar.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bacaan dan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai bakteri *Salmonella sp.* di TPA Tamangapa Kota Makassar.

1.4.2 Manfaat untuk Aplikasi

a. Untuk Peneliti

Melatih kemampuan meneliti dan menjadi data penunjang bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

b. Untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan sebagai literatur terkait bakteri *Salmonella sp.* pada sapi di TPA Tamangapa.

1.5 Hipotesis

Terdapat bakteri *Salmonella sp* pada feses sapi di TPA Tamangapa Kota Makassar yang akan diteliti.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai “Identifikasi dan Isolasi Bakteri *Salmonella sp* pada Feses Sapi di TPA Tamangapa Kota Makassar” belum pernah dilakukan. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Muzadin *et al.*, (2018) dengan judul “Identifikasi dan Isolasi Bakteri *Salmonella sp* dari Feses Sapi Aceh di Pusat Pembibitan Aceh Besar”. Hasil dari penelitian tersebut ditemukan adanya 2 sapi yang positif bakteri *Salmonella sp.* Penelitian yang dilakukan oleh Widianingsih dan Dewi (2017), dengan judul “Identifikasi *Salmonella Sp.* pada Feses Sapi Perah di Dusun Judeg Desa Babadan, Kediri”. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bakteri *Salmonella sp* pada 13 sapi yang di teliti. Penelitian juga dilakukan oleh Scorvianti (2017), dengan judul “Kajian Keberadaan *Escherichia Coli* O157:H7 dan *Salmonella Spp* Pada Feses Sapi Impor Asal Australia Serta Pola Resistensinya Terhadap

Antibiotik”. Hasil dari penelitian tersebut ditemukan adanya 100 sapi yang positif bakteri *Salmonella sp.*

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi

Sapi merupakan ternak ruminansia (poligastrik) yang memiliki lambung, terdiri dari empat bagian yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Masing-masing bagian lambung memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam mencerna makanan (Colville dan Bassert, 2015). Secara umum, lambung ruminansia berfungsi untuk mencerna bahan pakan yang memiliki serat tinggi seperti hijauan (Paulino *et al.*, 2020). Sapi mampu bertahan terhadap musim kemarau dan iklim tropis. Sapi di Indonesia terkadang digunakan sebagai sapi pekerja karena memiliki bobot yang besar, kuat, mudah beradaptasi lingkungan, tahan panas, mampu tumbuh dengan makanan terbatas dan mampu bereproduksi (Sutarno dan Setyawan, 2016). Menurut Hartatik (2019), taksonomi dari sapi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Subkingdom : Metazoa
Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Mamalia
Ordo : Artiodactyla
Famili : Bovidae
Genus : Bos
Spesies : *Bos taurus*, *Bos javanicus*, *Bos indicus*

Salah satu sumber protein hewani bagi manusia berasal dari jenis sapi potong. Sebagai salah satu sumber protein hewani, kebutuhan daging sapi makin meningkat sesuai dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani menyebabkan daya beli masyarakat bertambah (Sodiq dan Machfudin, 2012). Perkembangan peternakan sapi di Indonesia secara umum masih memprihatikan. Sebagian besar produksi daging sapi di Indonesia hampir seluruhnya diperoleh dari peternakan rakyat (78%). Sisanya dari impor sekitar 5% daging asli dan 17% ternak hidup (Saleh *et al.*, 2014). Pola pemeliharaan ternak di Indonesia didominasi oleh usaha peternak yang berskala kecil yang sebagian memiliki keterbatasan lahan pemeliharaan sehingga pakan harus dicari atau sapi digembalakan (Zakiah *et al.*, 2017).

Produktivitas ternak sapi dipengaruhi oleh genetik, pakan dan tatalaksana. Ternak-ternak sapi yang dipelihara pada peternakan rakyat secara umum akan mengalami kekurangan pakan karena jumlah pakan yang diberikan biasanya tidak sesuai dengan kebutuhan ternak, kualitasnya rendah, dan jarang sekali yang memberikan pakan tambahan seperti konsentrat (Wiyatna *et al.*, 2012). Karena ukuran hewan, pemeliharaan ternak sapi membutuhkan manajemen yang lebih terorganisir daripada pemeliharaan ternak lain (Feliuss *et al.*, 2011).

Menurut Nurmayanti (2022), jumlah sapi yang digembalakan di TPA Tamangapa Kota Makassar sebanyak 971 ekor sapi yang terdiri dari 17 kelompok

peternak. Jumlah ternak sapi yang digembalakan oleh setiap peternak dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interview data populasi sapi di TPA Tamangapa Kota Makassar 2022

No	Nama Peternak	Jumlah Sapi
1	Hasyim	130
2	Dg. Naba	8
3	Basir	30
4	Risman	150
5	Muh. Yasir	18
6	Nasruddin N.	68
7	Erwin Antasari	78
8	Rusli	56
9	Maemuna	200
10	Alimullah	26
11	R. Dg Menye	11
12	Hariani	30
13	Mansyur Dg. Ngalle	70
14	Aswar Anas	10
15	Dg. Tutu	36
16	Kamaruddin Rola	25
17	Bahtiar / Husna	25
Jumlah		971

2.2 Bakteri *Salmonella sp.*

Bakteri *Salmonella sp.* pertama kali ditemukan oleh Sohlerin pada tahun 1839 dan diisolasi oleh Eberth pada tahun 1880 dari kelenjar getah bening mesenterika dan limpa manusia yang meninggal karena demam tifoid. Bakteri *Salmonella sp.* sebagai agen penyebab *gastroenteritis* diisolasi oleh Gartner pada tahun 1888 dari kasus pria muda yang menderita gastroenteritis memakan daging mentah yang diambil dari sapi yang sakit (Rahman *et al.*, 2018). Spesies *Salmonella sp.* dapat dibagi kepada dua kelompok yakni *typhoid* dan *non typhoid*. Kelompok *typhoid* dapat menyebabkan demam tifoid sedangkan kelompok *non typhoid* dapat menyebabkan diare atau disebut *enterocolitis* (Kuswiyanto, 2017).

Secara epidemiologis *Salmonella sp.* dapat dibedakan menjadi tiga kelompok. Pertama, *Salmonella* yang hanya menginfeksi manusia yaitu *Salmonella thyphi*, *Salmonella parathyphi*. Kelompok ini termasuk agen yang menjadi penyebab demam *typhoid* dan *paratyphoid*. Jika dibandingkan dengan *typhoid*, sindrom *paratyphoid* lebih lemah. Kedua adalah serovar *Salmonella* yang beradaptasi dengan *host* (beberapa patogen untuk manusia dan mungkin disebarkan dari makanan) diantaranya *Salmonella gallinarum* (ayam), *Salmonella dublin* (sapi), *Salmonella abortus-equi* (kuda), *Salmonella abortusovis* (domba), dan *Salmonella cholerasuis* (babi), yang terakhir serovar *Salmonella* yang belum beradaptasi (tidak

membutuhkan *host*) (Muzadin *et al.*, 2018). Salah satu penyebab utama penyakit yang berasal dari makanan di semua wilayah di dunia adalah *Salmonella* (Goodman *et al.*, 2017).

Salmonella sp. dapat ditemukan di berbagai hewan dan mampu bertahan hidup di lingkungan yang kering hingga beberapa minggu dan beberapa bulan di dalam air (WHO, 2016). Hewan yang terinfeksi seperti kuda, sapi, babi, domba, kambing, anjing, kucing, *reptile*, unggas dan burung lainnya. Pada ternak, *S. Dublin* dianggap sebagai bakteri utama yang paling sering menyerang dan 20% berasal dalam kotoran dari ternak yang terinfeksi secara subklinis (Goodman *et al.*, 2017).

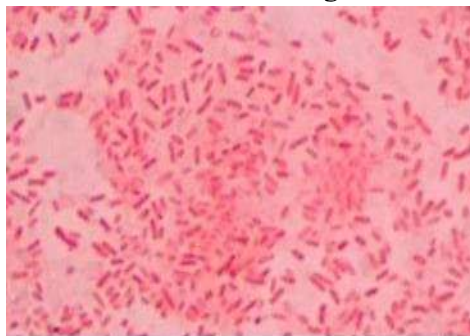
Salmonella enterica subsp. enterica serovar Dublin (S. Dublin) merupakan salah satu dari banyak serovar *Salmonella* dan termasuk Gram-negatif dan berbentuk batang bakteri. Bakteri pada umumnya tidak terlalu tahan terhadap sinar matahari langsung, desinfektan, dan antibiotik, namun dapat bertahan selama berbulan-bulan dalam bahan organik seperti lumpur, kotoran ternak dan tanah serta dapat bertahan hingga bertahun-tahun dalam kotoran yang sudah kering. Kelangsungan hidup *S. Dublin* tergantung pada pH, suhu, mikroflora lain, perlakuan dan kondisi penyimpanan bakteri. Bakteri dapat berkembang biak di luar *hospes* dalam keadaan hangat dan lembab (Nielsen, 2013). *Salmonella* dapat diisolasi dari darah, feses dan urin penderita (Muzadin *et al.*, 2018).

2.2.1 Klasifikasi

Klasifikasi *Salmonella sp* adalah sebagai berikut (Kuswiyanto, 2017)

Kingdom	: Bacteria
Divisi	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Salmonella sp.</i>

2.2.2 Morfologi



Gambar 1. Gambaran hasil pewarnaan Gram *Salmonella sp.* di bawah mikroskop perbesaran 1000x (Amiruddin *et al.*, 2017)

Salmonella sp. adalah bakteri Gram negatif yang berbentuk batang lurus, tidak membentuk spora, bersifat motil, dan tumbuh optimum pada suhu 37°C dan pH 6,8 (Parija, 2012). *Salmonella sp.* memiliki ukuran yang sedang sekitar (0,7 - 1,5 × 2,0 - 5,0 Mm), tidak berkapsul, tidak tahan asam, tetapi sel dapat dengan

mudah diwarnai dengan pewarna umum, seperti sebagai metilen biru atau *carbol fuchsin*. *Salmonella sp.* bersifat anaerob fakultatif, dapat tumbuh dengan baik di bawah keduanya kondisi aerob dan anaerob. Bakteri *Salmonella sp.* menggunakan *flagela peritrichous* untuk pergerakannya, beberapa *Salmonella sp.* memiliki *fimbriae* (Rahman *et al.*, 2018).

2.2.3 Salmonellosis

Salmonellosis dapat disebabkan oleh infeksi bakteri *typhoid/paratyphoid Salmonella* dan *non-typhoid Salmonella* (NTS). *Typhoid/paratyphoid Salmonella* dikenal sebagai penyakit tipus atau paratifus di Indonesia yang disebabkan oleh infeksi *S. typhi* atau *S. paratyphi* sedangkan NTS disebabkan oleh *S. enteritidis* dan *S. typhimurium* (Zelpina dan Noor, 2020). *Salmonellosis* adalah salah satu penyakit zoonosis yang disebut *foodborne diarrheal disease* karena penyakit ini ditularkan oleh ternak yang sehat ke manusia melalui makanan yang terkontaminasi *Salmonella sp.* Patogen bawaan makanan adalah sumber utama penyakit di seluruh dunia yang disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi (Bosilevac *et al.*, 2014).

Penyakit ini secara klinis paling umum terjadi pada ternak muda, ternak bunting atau ternak yang sedang menyusui serta dalam kondisi stres. Wabah *Salmonellosis* pada ruminansia muda, babi dan unggas dapat mengakibatkan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi (Zelpina dan Noor, 2020). Pada sapi, penyakit ini terutama disebabkan oleh *Salmonella enterica subsp. enterica serovar Typhimurium* dan *S. enterica subsp. enterica serovar Dublin*. Rute fekal-oral mewakili jalur utama rute penularan, dan perkembangan bakteri penyakit sangat efisien dalam menyerang mukosa usus, menjajah jaringan limfoid, dan menghindari respon imun tubuh (Molossi *et al.*, 2021).

Salmonella enterica subsp. enterica serovar Dublin (*S. Dublin*), juga dapat menginfeksi hewan lain termasuk manusia dan menyebabkan infeksi invasif serta kematian pada manusia yang memiliki kondisi yang lemah dan kronis (Matthews *et al.*, 2015). Sebuah penelitian di Amerika melaporkan bahwa tingkat insiden untuk *S. Dublin* pada manusia meningkat sebesar 7,6 kali pada tahun 2013 dibandingkan dengan tahun 1960-an. (Paudyal *et al.*, 2019). *S. Dublin* yang beradaptasi dengan inang biasanya menyebabkan penyakit tifoid pada ternak dan menimbulkan penyakit yang parah, serta bersifat bakterimia pada manusia (Chih-Hao *et al.*, 2018).

2.2.4 Patogenesis

Patogenesis *Salmonella sp.* bersifat multi-faktorial dan bervariasi tergantung pada serovar, dosis, usia dan status kekebalan. Hal ini karena infeksi hampir selalu didapat melalui konsumsi mikroorganisme, biasanya sebagai kontaminasi makanan atau air (Rahman *et al.*, 2018). Setelah mengonsumsi makanan (daging, susu, telur, dll) atau air yang terkontaminasi *Salmonella sp.* dalam jangka waktu 4 hingga 72 jam akan menunjukkan gejala klinis (WHO, 2016). Pada hewan sehat yang terinfeksi dapat bersifat asimtomatik, terjadinya infeksi sering dipicu oleh kondisi stres seperti transportasi, kekeringan, malnutrisi atau

kekurangan makanan, kepadatan dan beberapa obat-obatan. Infeksi ini sering sembuh sendiri, namun hewan dapat terinfeksi secara kronis dan menjadi *carrier Non-typhoid Salmonella* selama berbulan-bulan hingga bertahun-tahun (Zelpina dan Noor, 2020).

Patogenesis *Non-typhoid Salmonella* dimulai dengan masuknya bakteri melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi ke dalam tubuh dan menginvasi mukosa usus dan menghasilkan racun. Invasi bakteri pada sel epitel usus merangsang pelepasan sitokin proinflamasi yang akan menginduksi reaksi inflamasi. Respons inflamasi akut menyebabkan diare, ulser dan kerusakan mukosa usus, kemudian invansif ke dalam tubuh menyebabkan penyakit sistemik. Prostaglandin yang disekresikan pada proses inflamasi menyebabkan dilepaskannya elektrolit dan menarik air ke dalam lumen usus sehingga terjadi diare. Dinding sel bakteri akan menghasilkan endotoksin yang tersusun dari lipopolisakarida sehingga timbulnya gejala demam pada penderita (Fabrega dan Vila, 2013). Pada *Salmonella typhi* yang masuk dalam saluran pencernaan akan menyerang jaringan limfatik lokal, melewati aliran darah ke berbagai organ, dan berkembang biak di hati, kantong empedu, radang usus bisa jadi intens dimanifestasikan oleh hiperplasia limfoid yang menyebabkan nekrosis lokal jaringan, menyebabkan ulserasi dan perforasi usus dan perdarahan (Rahman *et al.*, 2018).

2.2.5 Tanda Klinis

Salmonellosis akut pada sapi dewasa akan memberikan gejala demam, lesu, kurang nafsu makan, dan produksi susu menurun serta diikuti dengan diare, dimana feses encer mengandung darah dan lendir. Hewan yang bunting dapat menyebabkan abortus dengan gejala atau tanpa menunjukkan tanda-tanda sakit lainnya (Muzadin *et al.*, 2018). Kematian dapat terjadi 3-4 hari setelah menderita sakit dan dapat sembuh dengan sendirinya setelah beberapa minggu atau bulan. *Salmonellosis* yang sudah sub-akut ada yang menunjukkan gejala demam dan ada pula yang tidak. Pada anak sapi yang terserang sekitar umur 2-6 minggu, dengan tanda-tanda septikemia yang akut tanpa diare. *Arthritis* atau peradangan dapat terjadi pada penyakit yang sudah kronis. Angka morbiditas sampai 80% sedangkan angka mortalitasnya 10-20% atau lebih tinggi (Pudjiatmoko, 2014).

2.2.6 Tingkat Kejadian *Salmonella sp.* pada Manusia

Infeksi invasif *Salmonella nontyphoidal* secara global pada tahun 2017 diperkirakan mencapai 535.000 kasus (7,5 kasus per 100.000 orang di seluruh dunia) (Stanaway *et al.*, 2019). Laporan berjudul “Estimasi WHO” of the *Global Burden of Foodborne Diseases*” menunjukkan bahwa pada tahun 2010, penyebab utama penyakit bawaan makanan mengakibatkan kematian adalah *Salmonella Typhi* (52.000). Sebagian besar kematian akibat agen penyakit diare bawaan makanan disebabkan oleh *nontyphoidal S. enterica*, terhitung 59.000 kematian, dan termasuk 22.000 kematian karena penyakit invasif yang disebabkan oleh bakteri ini. Dalam beberapa tahun terakhir, kejadian infeksi *Salmonella nontyphoidal*

invasif (iNTSs) meningkat setiap tahun. Serotipe yang paling sering dikaitkan dengan iNTS adalah *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, dan *S. Dublin*, dan serotipe dengan tingkat invasi tertinggi ditemukan *S. Dublin* (Yue *et al.*, 2022).

2.2.7 Pengobatan

Pengobatan pada hewan dapat dilakukan dengan pemberian *sulfanilamid* untuk infeksi yang disebabkan oleh *S. typhi*, *S. paratyphi* dan *S. gallinarum*; *sulfaquinoxalin* dan *sulfamerazin* untuk infeksi *S. pullorum* dan *S. gallinarum*, *sulfaguanidin* untuk infeksi *S. choleraesuis*. *Nitrofurans* untuk infeksi *S. choleraesuis*, *S. pullorum* dan *S. gallinarum* (Pudjiatmoko, 2014). Terapi antimikroba untuk pengobatan *Salmonellosis* juga dapat dilakukan meskipun dapat kontroversial. Terapi antimikroba dapat membantu dalam pemulihan klinis, dapat mengakibatkan pengeluaran feses yang tidak terkontrol. Terapi cairan sebagai suportif, pemilihan antibiotik yang tepat, serta dapat menggunakan obat anti inflamasi (Holschbach *et al.*, 2018). Vaksin komersial atau *bakterin autogenous* kadang-kadang digunakan jika terjadi wabah, terutama ketika terdapat sapi yang bunting (Zelpina dan Noor, 2020).

2.3 TPA (Tempat Pembuangan Sampah) Tamangapa Kota Makassar

2.3.1 Profil Singkat



Gambar 2. Penumpukan sampah TPA Tamangapa (Zubair, 2013)

Menurut UU No. 18 tahun 2008, TPA adalah tempat pemrosesan akhir dimana menjadi tempat untuk memproses sampah dan mengendalikan media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan hidup. Pada faktanya, saat ini lahan TPA yang dijadikan sebagai tempat penampungan akhir dan tempat memproses sampah tidak lagi memegang fungsinya dengan baik, sebagian lahan TPA sudah tercemar dan banyak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan makhluk hidup (Wardani, 2014).

TPA Tamangapa sudah dibangun sejak tahun 1993 dan merupakan tempat pembuangan akhir sampah satu-satunya yang disediakan oleh pemerintah kota Makassar. TPA ini berlokasi di daerah Tamangapa Kecamatan Manggala Kota Makassar. Daerah tersebut, merupakan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk dikarenakan jaraknya dengan pusat kota hanya 15 KM dari pusat kota Makassar. Luas lahan TPA ini sekitar 14,3 Ha tetapi yang digunakan hanya sekitar 70% atau 10 Ha. Pada lahan TPA inilah seluruh sampah yang berasal dari kota Makassar ditampung dan diproses sesuai dengan komposisi sampah tersebut. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa konsentrasi sampah organik lebih banyak dibandingkan dengan sampah anorganik dengan persentase 80,71% merupakan sampah organik dan sisanya 9,23% merupakan sampah anorganik (Zubair, 2013).

2.3.2 Pengembalaan Sapi di TPA Tamangapa

Dalam sistem pengelolaan sampah kota, TPA atau tempat pembuangan akhir sampah adalah ujung dari pembuangan sampah. Hampir semua TPA yang terdapat di kota-kota di Indonesia menganut sistem *open dumping* dan menerima segala jenis sampah yang berasal dari rumah tangga, pasar, fasilitas umum, lokasi komersial, dan sebagainya. Umumnya, sampah yang dibuang ke TPA didominasi oleh sampah organik seperti sampah daun, sisa makanan, sisa sayuran dan sisa buah-buahan. Jenis-jenis sampah organik tersebut merupakan bahan pakan sapi yang potensial sehingga menjadi pemicu kegiatan pengembalaan sapi di TPA (Wahyono, 2016).

Alasan utama peternak membiarkan ternak-ternaknya mencari pakan di lokasi TPA adalah keberadaan sampah organik yang cukup banyak. Menurut peternak, sampah organik seperti dedaunan yang terlihat segar masih memiliki nilai gizi yang cukup tinggi untuk dijadikan sebagai sumber pakan bagi sapi. Permasalahannya, keberadaan sampah anorganik yang bercampur dengan sampah organik dapat menjadi sumber bahaya karena bahan-bahan kimia toksik yang terdegradasi dari sampah anorganik dapat mencemari sampah organik (Detha dan Kallau, 2020).

Pengembalaan sapi di TPA memiliki banyak manfaat ekonomi bagi penduduk di sekitar TPA dan dapat mereduksi sampah di TPA dalam jumlah yang cukup besar. Namun, keberadaan pengembalaan sapi juga menimbulkan dampak negatif seperti terganggunya kegiatan di TPA, adanya potensi konflik dalam perbaikan manajemen TPA, indikasi menurunnya kualitas daging sapi serta potensi penularan penyakit yang lebih tinggi ketika daging sapi yang digembalakan di TPA dikonsumsi (Wahyono, 2016). Performa sapi yang dipelihara di TPA memiliki adaptasi yang baik terhadap pengaruh lingkungan yang panas dan cukup toleran terhadap lingkungan dingin serta sangat efisien dalam penggunaan pakan dengan kualitas rendah. Seleksi makan disesuaikan pada pola dasar tingkah laku makan ternak di TPA dengan sistem pengembalaan bebas (Rahmi, 2018).

2.4 *Salmonella Shigella* Agar (SSA)

Salmonella Shigella Agar merupakan media selektif yang tinggi untuk isolasi bakteri dari genus *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. (Apriani *et al.*, 2019). Sampel untuk media SSA dapat berupa feses, urin, dan makanan (Fatiqin *et al.*, 2019). Komponen utama *Salmonella Shigella* Agar yang berperan dalam selektivitasnya yaitu pepton, laktosa, besi (III) sitrat, garam empedu, dan indikator *neutral red*. Garam empedu selektif terhadap bakteri gram negatif sehingga bakteri gram positif tak dapat tumbuh dalam medium ini. Komponen lainnya berfungsi untuk diferensiasi antara genus bakteri gram-negatif yang satu dengan yang lainnya. Bakteri dari genus *Salmonella* tidak memfermentasi laktosa, namun menghasilkan

H₂S dan enzim *tiosulfat reduktase* sehingga akan membentuk koloni berwarna hitam. Warna medium SSA yang semula merah berubah menjadi kuning. Hal tersebut menunjukkan adanya perubahan pH pada medium. Bakteri dari genus *Salmonella* menggunakan pepton sebagai sumber energi karena tidak dapat memfermentasi laktosa, Hasil sampingan metabolisme tersebut adalah amonia, yang menaikkan pH medium SSA (Muktiningsih *et al.*, 2016).

2.5 Uji Biokimia Bakteri

Uji biokimia pada proses identifikasi bakteri *Salmonella* merupakan uji untuk menguatkan serta mendukung hasil bahwa bakteri yang diisolasi merupakan bakteri *Salmonella* (Amiruddin *et al.*, 2017). Uji biokimia merupakan salah satu uji yang dapat mengidentifikasi koloni bakteri yang bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri untuk memproduksi gas H₂S, adanya kemampuan bakteri untuk menggunakan sumber energi lain (uji urea, nitrat, dan sitrat), sifat metabolisme (uji O/F), fermentasi gula (glukosa, sukrosa, manitol, laktosa), dan produksi asam campuran (MR-VP) serta kemampuan bakteri untuk bergerak (uji SIM) (Sya'baniar *et al.*, 2017).