



INTISARI SAINS MEDIS

Published by Intisari Sains Medis

Prevalensi cemaran patogen *Salmonella* pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Kota Denpasar



CrossMark

I Gusti Agung Istri Gladys Elsyaningrat^{1*}, Komang Januartha Putra Pinatih²,
Ni Nengah Dwi Fatmawati², Agus Eka Darwinata²

ABSTRACT

Background: Food contamination is a serious problem. *Salmonella* sp is one of the main bacteria causing gastrointestinal disease, especially in raw pork, due to the production and distribution process. Traditional markets have high risk of pathogenic microbial contamination. The purpose of this study was to detect contamination of *Salmonella* sp. on pork sold in traditional markets, particularly in Denpasar, Bali.

Method: This research is a cross-sectional descriptive, with the samples coming from the porks sold by traditional market traders in every sub-district in Denpasar, Bali. The sampling technique used is the cluster purposive sampling. The procedure for identification of *Salmonella* sp. using culture and subculture examination on *Salmonella Shigella* Agar (SSA), simmon citrate agar media, and identification of the microscope.

Results: Based on SSA culture results from 38 samples, 26 samples of pork showed colony growth, but only 10 samples with typical morphology of *Salmonella* sp. The 16 samples with atypical morphology were examined for SSA subculture, with 9 samples having clear black colonies. In 19 research samples that showed the results were suspected to be contaminated with *Salmonella* sp. continued to the Simmons citrate test, but only 8 samples were positive. The 19 samples were also examined under a microscope and all samples showed a rod image and red color indicating that the colonies in the sample were gram-negative bacilli which are typical of the morphology of *Salmonella* sp.

Conclusion: Contamination of *Salmonella* was found in pork sold at Traditional Markets in Denpasar with a prevalence of 21%.

Keywords: *Pork, contamination, traditional market, Salmonella sp.*

Cite This Article: Elsyaningrat, I.G.A.I.G., Pinatih, K.J.P., Fatmawati, N.N.D., Darwinata, A.E. 2022. Prevalensi cemaran patogen *Salmonella* pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Kota Denpasar. *Intisari Sains Medis* 13(2): 328-334. DOI: 10.15562/ism.v13i2.1381

ABSTRAK

Latar belakang: Kontaminasi makanan merupakan suatu masalah serius. *Salmonella* sp merupakan salah satu bakteri penyebab utama penyakit gastrointestinal, terutama pada daging babi mentah, dikarenakan pada proses produksi dan distribusi. Pasar tradisional merupakan tempat yang sangat rawan dan beresiko cukup tinggi terhadap cemaran mikroba patogen. Tujuan penelitian ini adalah mendeteksi ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional, khususnya di Denpasar, Bali.

Metode: Penelitian ini merupakan deskriptif potong lintang, dengan sampel penelitian berupa daging babi yang dijual oleh pedagang pasar tradisional di setiap kecamatan di Kota Denpasar, Bali. Teknik penentuan sampel yang digunakan yaitu teknik *cluster purposive sampling*. Prosedur identifikasi kontaminasi *Salmonella* sp. menggunakan pemeriksaan kultur serta subkultur

pada *Salmonella Shigella* Agar (SSA), Kultur pada media simmon citrate agar, dan identifikasi mikroskop.

Hasil: Berdasarkan hasil kultur SSA dari 38 sampel daging babi, 26 sampel daging babi menunjukkan adanya pertumbuhan koloni, namun hanya 10 sampel dengan morfologi khas *Salmonella* sp. Pada 16 sampel dengan morfologi tidak khas dilakukan pemeriksaan subkultur SSA, dengan 9 sampel memiliki warna koloni hitam bening. Pada 19 sampel penelitian yang menunjukkan hasil terduga terkontaminasi *Salmonella* sp. dilanjutkan ke uji *Simmons citrate*, namun hanya 8 sampel dengan hasil positif. Pada 19 sampel juga dilakukan pemeriksaan mikroskop dan seluruh sampel menunjukkan gambaran batang serta berwarna merah yang menandakan bahwa koloni pada sampel adalah basil gram negatif yang khas pada morfologi bakteri *Salmonella* sp.

¹Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia;

²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia;

*Korespondensi:

I Gusti Agung Istri Gladys Elsyaningrat;
Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia;
gladyselsyningrat@gmail.com

Diterima: 22-05-2022

Disetujui: 25-06-2022

Diterbitkan: 01-07-2022

Kesimpulan: Terdapat cemaran patogen *Salmonella* sp. pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Denpasar dengan prevalensi sebesar 21%.

Kata kunci: Daging babi, kontaminasi, pasar tradisional, *Salmonella* sp.

Sitasi Artikel ini: Elsyaningrat, I.G.A.I.G., Pinatih, K.J.P., Fatmawati, N.N.D., Darwinata, A.E. 2022. Prevalensi cemaran patogen *Salmonella* pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Kota Denpasar. *Intisari Sains Medis* 13(2): 328-334. DOI: 10.15562/ism.v13i2.1381

PENDAHULUAN

Kontaminasi makanan merupakan suatu masalah serius, menurut data yang dihimpun dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2015, setiap tahun hampir satu dari 10 orang di seluruh dunia jatuh sakit setelah makan makanan yang terkontaminasi, yang menyebabkan lebih dari 420.000 kematian dengan 125.000 kematian setiap tahun pada anak yang berusia <5 tahun. Mayoritas kasus ini disebabkan oleh penyakit diare. Selain itu penyakit karena kontaminasi makanan lainnya yakni gagal ginjal dan hati, gangguan otak dan saraf, artritis reaktif, dan kanker. Penyakit karena makanan yang terkontaminasi sangat erat kaitannya dengan kemiskinan di negara berpenghasilan rendah dan menengah yang merupakan masalah kesehatan serius bagi masyarakat di negara berkembang. Menurut data yang dihimpun oleh WHO kasus *foodborne* dan *waterborne* disease menyebabkan dua juta penduduk dunia terjangkit diare, yang mana ditransmisikan oleh bakteri yang ada pada makanan yang higienitasnya kurang baik. Masalah ini merupakan ancaman bagi negara-negara berkembang khususnya Indonesia.¹

Salah satunya adalah diare yakni pada balita di Indonesia yang merupakan suatu permasalahan yang wajib untuk segera ditanggulangi, lima provinsi dengan insiden diare tertinggi adalah Aceh (10,2%), Papua (9,6%), DKI Jakarta (8,9%), Sulawesi Selatan (8,1%), dan Banten (8,0%). Berdasarkan karakteristik penduduk, kelompok umur balita adalah kelompok yang paling tinggi menderita diare dengan prevalensi diare 12,2% pada kelompok umur 1-4 tahun.²

Kontaminasi makanan secara umum diartikan sebagai makanan yang rusak atau tercemar karena mengandung mikroorganisme, seperti bakteri, parasit,

atau zat beracun yang membuat makanan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Sebuah kontaminan makanan dapat bersifat biologis, kimiawi atau fisik, contoh kontaminan kimiawi yang dapat mengkontaminasi makanan yaitu pestisida, logam berat, dan agen kimia asing lainnya, sedangkan kontaminan fisik merupakan benda asing, contoh yang umum ditemui adalah rambut, butiran pasir, atau batu kecil, sementara contoh kontaminan biologis atau mikroorganisme adalah bakteri dan parasit.³

Ada berbagai jenis bahan makanan, baik hewani maupun nabati. Salah satu bahan makanan terutama hewani yang sering dikonsumsi masyarakat adalah daging babi. Daging ini merupakan salah satu jenis daging yang digemari terutama negara-negara yang terletak di Asia Tenggara. Daging ini adalah jenis daging yang paling banyak dikonsumsi dan permintaan diperkirakan akan terus meningkat. Selain itu, karena pertumbuhan ekonomi di China selama 20 tahun terakhir terus meningkat, hal tersebut berimbas terhadap kebutuhan konsumen di China terkait daging. Alih-alih membeli daging babi produksi lokal, mereka rela membeli daging babi impor untuk memenuhi kebutuhan daging babi di dalam negerinya. Pada Negara yang terletak di benua afrika seperti Ethiopia, faktor sosial budaya dan ekonomi seperti agama, etnis, jenis kelamin dan status kekayaan dapat mempengaruhi permintaan produk daging babi dan babi di negara ini sehingga permintaannya terus meningkat.⁴

Terjadinya kontaminasi dapat terjadi sebelum penyembelihan maupun sesudah proses penyembelihan, tanpa disadari kontaminasi ini dapat terjadi di banyak tempat dan proses, contohnya terjadi peternakan tempat hewan dibesarkan, ditempat pemberian pakan atau pakan

yang diberikan sudah terkontaminasi, selama pengangkutan, pada penampungan sebelum disembelih serta selama penyembelihan dan pemrosesan setelah penyembelihan dapat berdampak besar pada mikroorganisme dan kontaminan yang mencemari makanan. Sehingga mengakibatkan hewan tersebut terkontaminasi di kulit maupun di dalam tubuh hewan itu sendiri. Apabila makanan yang terkontaminasi tersebut dikonsumsi, maka akan dapat menimbulkan penyakit, salah satunya yang umum terjadi adalah diare. Kondisi ini adalah suatu keadaan pengeluaran tinja yang tidak normal atau tidak seperti biasanya. Perubahan yang terjadi berupa perubahan peningkatan volume, keenceran, dan frekuensi dengan atau tanpa lendir darah, seperti lebih dari 3 kali/hari dan pada neonatus lebih dari 4 kali/hari. Penyebab diare dapat disebabkan oleh bakteri, virus atau parasit yang menginfeksi perut atau usus.²

Salmonella sp merupakan salah satu bakteri yang umum menjadi penyebab utama penyakit yang terkait dengan kontaminasi makanan, terutama pada daging babi mentah, dikarenakan pada proses produksi dan distribusi, khususnya di pasar tradisional merupakan tempat yang sangat rawan dan beresiko cukup tinggi terhadap cemaran mikroba patogen. Terutama di bagian pasar yang menjual daging, pada umumnya terdapat banyak alat yang beterbangan dan lantai yang kotor dikarenakan adanya genangan air. Sehingga sanitasi dan kebersihan pasar perlu mendapat perhatian baik dari pedagang itu sendiri maupun petugas terkait untuk meminimalkan tingkat cemaran mikroba, karena lingkungan yang kurang higienis dapat mempercepat pertumbuhan bakteri, khususnya *Salmonella*, hal tersebut sudah umum terutama di negara-negara di Asia Tenggara.⁵

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan di Thailand, terdapat 120 sampel (40 daging babi, 40 daging ayam dan 40 selada), sampel dikumpulkan secara acak dari pasar di Bangkok selama bulan Juni hingga Agustus 2015, untuk identifikasi *Salmonella* dan pengujian kerentanan antimikroba, ditemukan masing-masing 82%, 62% dan 20% dari sampel daging babi, daging ayam, dan selada. Persentase tinggi *Salmonella* yang terisolasi dari makanan yang berasal dari hewan tahan terhadap beberapa obat antimikroba, serotipe yang paling umum merupakan isolat yang tahan *multidrug*. Studi ini menunjukkan bahwa *Salmonella* masih hadir dalam berbagai jenis makanan dan bahwa serotipe tertentu telah menjadi dominan.⁶

Karena permasalahan diatas, mengingat besarnya resiko yang disebabkan oleh infeksi *Salmonella* sp pada masyarakat maka perlu dilakukan penelitian untuk mendeteksi ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional, terutama karena pada umumnya distribusi daging babi sebelum sampai ke tangan konsumen adalah berakhir di pasar kemudian dibeli oleh konsumen. Salah satu pasar yang menjadi pusat penjualan daging babi yang konsumennya dalam jumlah besar adalah pasar tradisional yang terletak di wilayah Kota Denpasar. Dengan adanya informasi mengenai cemaran *Salmonella* sp. pada produk daging babi yang dijual di Pasar Tradisional diharapkan akan dapat meningkatkan kewaspadaan dan kesadaran masyarakat, produsen maupun penjual khususnya yang tinggal di kota Denpasar dalam mengolah, membeli dan mengkonsumsi daging babi, dan dalam menjaga kebersihan.

METODE

Desain Penelitian

Rancangan penelitian adalah penelitian deskriptif potong lintang, yang variabelnya diambil dalam satu waktu tertentu pada saat penelitian. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2022 hingga bulan Juli 2021, yang diawali dengan pengambilan sampel daging babi di beberapa pasar tradisional kota Denpasar dan analisis sampel dilakukan di Unit Laboratorium

Biomedik Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Sampel Penelitian

Sampel adalah daging babi yang dijual oleh pedagang pasar tradisional di lingkungan Perumda Pasar Sewakadarma, kota Denpasar, dimana diambil 3 sampai 4 sampel di 12 pasar pada wilayah Denpasar Timur, Denpasar Barat, Denpasar Utara, dan Denpasar Selatan, sehingga akan didapat minimal 38 sampel. Sampel ditentukan dengan teknik *cluster purposive sampling* dengan jumlah minimal sampel yang harus terkumpul yaitu sebanyak 38 sampel berdasarkan rumus besar sampel penelitian potong lintang.

Adapun kriteria inklusi yaitu kulit daging babi bagian paha yang berasal dari pasar yang telah ditentukan. Kriteria eksklusi yaitu daging babi tidak segar yang tampak berwarna coklat, kusam, dan berlendir, baunya tidak sedap, warnanya menjadi merah keunguan, dan teksturnya licin. Selain itu juga daging babi yang sudah tercampur oleh bahan olahan, seperti bahan pengawet, garam, maupun rempah-rempah juga dieksklusi dari penelitian ini.

Pengumpulan Data

Pengambilan sampel daging babi

Daging babi yang diperoleh sebagai sampel sebelumnya dipotong secara tradisional seperti menggunakan pisau, talenan, dan tanpa alat pemotong bermesin. Daging babi yang digunakan kurang dari 24 jam. Pengambilan daging babi dilakukan menggunakan kantong plastik steril (secara aseptik). Sampel yang telah dikemas kemudian disimpan dalam *cool box* yang telah berisi es dan langsung dibawa ke laboratorium untuk dianalisis sehingga dapat meminimalisir perubahan kondisi sampel yang dapat terjadi.

Tahap kultur

Pada tahap kultur, peneliti mempersiapkan media agar dengan *Salmonella Shigella Agar* (SSA) untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. Keadaan media yang baik dapat dilihat dari tingkat kerataan permukaan agar, dan kelembaban yang ideal sehingga bakteri dapat tumbuh di media tersebut. Kemudian sampel kulit

babi pada bagian paha diambil sebanyak 1 gram, selanjutnya dihancurkan hingga konsentrasinya halus menggunakan mortar, lalu sampel diencerkan menggunakan larutan aquades sebanyak 0,5ml. Setelah itu melakukan inokulasi secara lurus 20 μ l sampel pada permukaan media SSA, lalu pada media yang telah diinokulasi dilakukan inkubasi selama 18 sampai dengan 24 jam pada inkubator dengan suhu 35°C dengan lingkungan kedap cahaya dan aerobik. Setelah itu dilakukan pengkulturan dengan metode kultur simon citrate. Pada tahap kultur ini bertujuan untuk melihat koloni dari aktivitas biokimianya serta menentukan sub spesies dari bakteri *Salmonella* sp. Pada bakteri *Salmonella* sp., kultur Simmon citrate dapat menghasilkan hasil positif yaitu mengubah warna hijau agar menjadi warna biru atau negatif yaitu tidak ditemukannya perubahan warna pada agar.

Pemeriksaan gram (mikroskopis)

Pada tahapan ini semua koloni yang ada akan diperiksa, meskipun pada media terdapat lebih dari satu jenis koloni bakteri yang tumbuh, apabila dalam penggambarannya menunjukkan warna bening dengan presipitasi hitam, maka koloni tersebut merupakan *Salmonella*. Sebelum melakukan identifikasi, bakteri tersebut terlebih dahulu dilakukan pewarnaan gram guna memastikan koloni bakteri tersebut merupakan gram negatif berbentuk batang. Tahap pertama yaitu menyiapkan objek gelas lalu memberikan identitas pada masing-masing sampel, kemudian membuat lingkaran target dengan pensil kaca sebagai pembatas hapusan. Selanjutnya, ambil cairan aquades menggunakan ose bulat kemudian teteskan didalam lingkaran target dan sterilkan dengan api bunsen. Kemudian koloni tunggal yang tumbuh pada agar diambil, lalu membuat suspensi dengan larutan aquades secara merata dengan tidak ada gumpalan koloni di dalam lingkaran. Kemudian tunggu suspensi kering dengan cara diberikan angin.

Dilanjutkan dengan pengecatan Gram menggunakan set pewarna Gram yaitu crystal violet, iodine, alkohol 96%,

dan safranin. Langkah pertama adalah meneteskan larutan crystal violet sampai menutupi hapusan pada lingkaran target di objek gelas dan didiamkan selama 30 detik-1 menit. Kemudian bilas dengan air mengalir selama 2-5 detik. Langkah kedua adalah meneteskan larutan lugol hingga menutupi hapusan dan didiamkan selama 1 menit. Setelah itu bilas hapusan dengan air mengalir selama 2-5 detik. Langkah ketiga adalah meneteskan larutan alkohol 96% dengan tujuan dekolonisasi pada hapusan dan didiamkan selama 10-20 detik. Kemudian cuci dengan air mengalir selama 2-5 detik. Langkah keempat adalah meneteskan larutan safranin pada hapusan dan didiamkan selama 1-2 menit. Kemudian cuci dengan air mengalir selama 2-5 detik. Setelah itu, keringkan hapusan dengan tisu kering.

Untuk mengobservasi bakteri maka diperlukan mikroskop cahaya. Pertama-tama, letakan objek gelas yang telah dilakukan pengecatan Gram pada meja mikroskop lalu mengatur fokus mikroskop dengan perbesaran 10 kali terlebih dahulu. Kemudian teteskan dengan minyak imersi pada hapusan lalu mengubah pembesaran hingga 100 kali. Bila pengecatan gram berwarna merah yang terlihat di bawah mikroskop maka menandakan bahwa koloni adalah gram negatif serta morfologi bakteri yang didapatkan adalah berbentuk batang yang khas pada bakteri *Salmonella*.

Analisis Statistik

Analisis data dilakukan secara deskriptif, guna mengetahui seberapa banyak sampel yang terkontaminasi *Salmonella*. Data yang diperoleh dari setiap sampel pada penelitian ini dibuat dalam bentuk narasi dan tabel.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 12 pasar tradisional yang terletak di kota Denpasar, dimana pada setiap pasarnya diambil 3 hingga 4 sampel daging babi pada penjual daging yang berbeda. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan metode *cluster purposive sampling*, dengan total sampel daging babi yang dilakukan pemeriksaan sebanyak 38 sampel. Setiap sampel diberikan nomor serta kode pasar sesuai lokasi pengambilan sampel. Kode sampel diuraikan pada Tabel 1.

Hasil kultur SSA

Seluruh sampel daging babi telah ditanam di media *Salmonella Shigella* agar (SSA) selama 24 jam pada inkubator bersuhu 35°C pertumbuhan pada 38 sampel yang diperiksa, didapatkan 26 sampel daging babi menunjukkan pertumbuhan koloni hitam pada pemeriksaan kultur SSA, sedangkan 12 sampel lainnya menunjukkan tidak menunjukkan adanya pertumbuhan. Pemeriksaan ini menunjukkan bahwa sebagian besar (68%) sampel daging babi menunjukkan adanya pertumbuhan koloni pada kultur *Salmonella Shigella Agar* (ASA) (lihat Gambar 1).

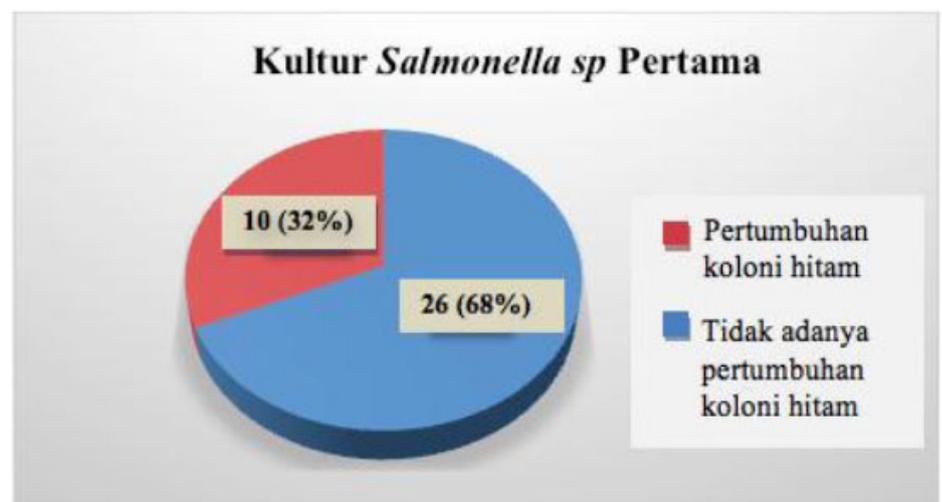
Morfologi koloni yang khas untuk *Salmonella* sp. adalah koloni bening dengan presipitasi hitam. Pada penelitian

ini warna yang dihasilkan pada pemeriksaan kultur beragam, ditemukan 10 sampel dengan warna koloni hitam dan bening, dan terdapat 16 hasil kultur dengan berwarna hitam maupun kombinasi hitam dengan pink. Sedangkan warna bening ditemukan pada 3 sampel dan pink-bening hanya ditemukan pada 1 (3%) sampel. Koloni berwarna pink ditemukan pada 8 (21%) sampel daging babi.

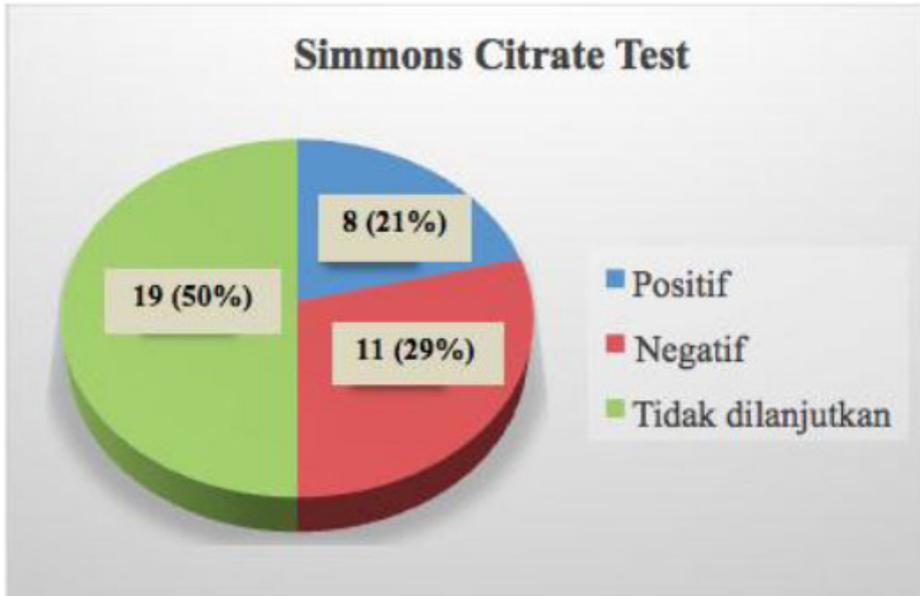
Pada sampel daging babi dengan pertumbuhan koloni hitam pada pemeriksaan kultur di media *Salmonella Shigella* agar dilakukan pemeriksaan lanjutan berupa uji subkultur. Dari 26 sampel dengan pertumbuhan koloni, hanya 16 sampel yang dilakukan pemeriksaan subkultur, sedangkan 10 sampel

Tabel 1. Kode Sampel.

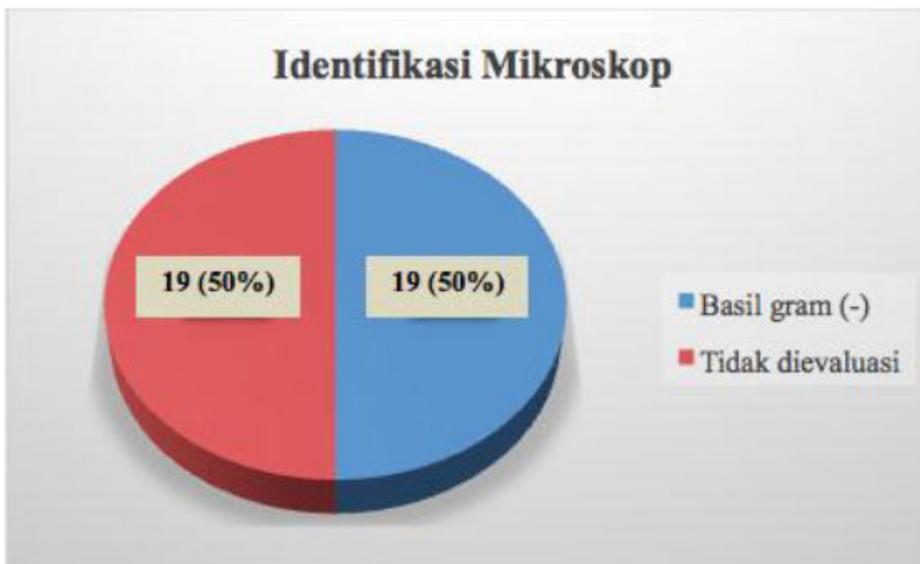
Kode Pasar	Jumlah Sampel yang Diteliti	Kode Sampel
PKR	3	PKR I, PKR II, PKR III
PK	3	PK I, PKII, PKIII
PKE	3	PKE I, PKE II, PKE III
PS	3	PS I, PS II, PS III
PB	4	PB I, PB II, PB III, PB IV
PA	3	PA I, PA II, PA III
PSA	3	PSA I, PSA II, PSA III
PAN	3	PAN I, PAN II, PAN III
PGA	3	PGA I, PGA II, PGA III
PP	3	PP I, PP II, PP III
PC	4	PC I, PC II, PC III, PC IV
PKM	3	PKM I, PKM II, PKM III
Total	38	



Gambar 1. Persentase Hasil Kultur Pada Media *Salmonella Shigella* Agar.



Gambar 2. Persentase Hasil *Simmons Citrate Test*.



Gambar 3. Persentase Hasil Identifikasi Mikroskop.

lainnya tidak dilakukan evaluasi karena pertumbuhan koloni murni bening. Hasil pemeriksaan subkultur menunjukkan 9 (56%) sampel positif, sedangkan 7 (44%) sampel lain menunjukkan hasil negatif. Pada pemeriksaan subkultur, didapatkan 9 sampel memiliki warna koloni hitam bening sehingga dinyatakan positif pada hasil kultur SSA. Koloni dengan warna bening dan bening-pink didapatkan masing-masing pada 3 (12%) sampel dan hanya ada 1 sampel dengan warna koloni pink. Sehingga, berdasarkan pemeriksaan melalui media SSA, dari 38 sampel yang diuji, didapatkan 19 (50%) sampel daging

babi yang terduga mengandung *Salmonella sp* berdasarkan hasil kultur maupun subkultur di media *Salmonella Shigella* agar.

Hasil kultur *Simmons Citrate*

Kriteria hasil *Simmons Citrate test* adalah bila warna agar pada awalnya hijau berubah menjadi biru setelah ditanam koloni maka mengindikasikan bahwa bakteri tersebut adalah *Salmonella sp*. Namun apabila didapatkan hasil negatif, maka mengindikasikan sampel terkontaminasi bakteri lain seperti *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Shigella sp.*, atau bakteri lainnya. Pada penelitian ini, dari

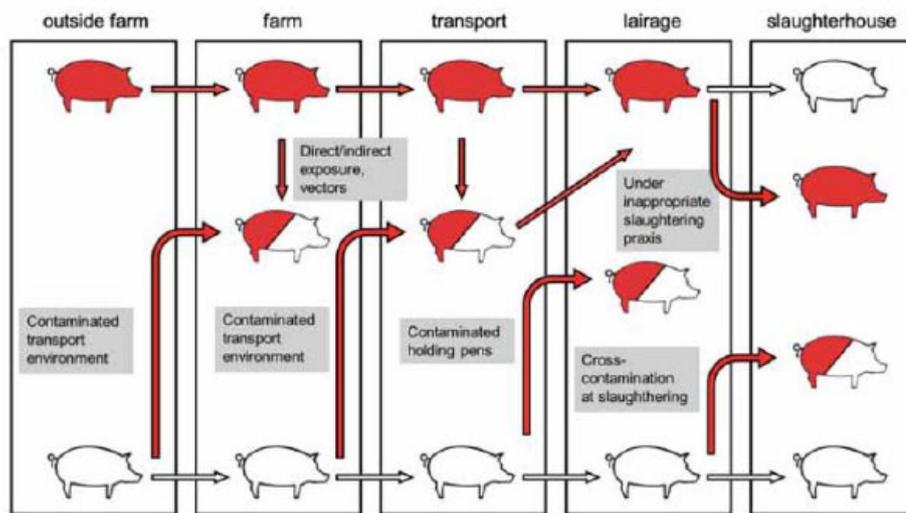
38 sampel terlibat, 19 (50%) sampel yang menunjukkan pertumbuhan koloni hitam, dilanjutkan ke uji *Simmons citrate*. Berdasarkan hasil pemeriksaan 8 sampel menunjukkan hasil positif pada pemeriksaan *Simmons Citrate test*, hal ini mengindikasikan bahwa pada 8 sampel tersebut tumbuh koloni bakteri *Salmonella sp*. Pada 11 sampel lainnya menunjukkan hasil negatif, yang mengindikasikan mengindikasikan sampel terkontaminasi subspecies dari *Salmonella sp*. seperti *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Shigella sp.*, atau bakteri lainnya. Persentase hasil pemeriksaan *Simmons citrate* dapat dilihat pada Gambar 2.

Identifikasi mikroskop

Untuk mengonfirmasi jenis bakteri, maka diperlukan identifikasi sampel menggunakan mikroskop cahaya. Seluruh sampel yang dilakukan pemeriksaan *Simmons Citrate Test*, juga dilakukan pemeriksaan mikroskop. Dari 19 sampel daging babi yang diperiksa, ditemukan seluruhnya (100%) menunjukkan gambaran batang serta berwarna merah yang menandakan bahwa koloni pada sampel adalah basil gram negatif yang khas pada morfologi bakteri *Salmonella sp*. (lihat Gambar 3). Hasil ini menunjukkan bahwa 50% dari total 38 sampel daging babi yang terlibat pada penelitian ini menunjukkan morfologi yang khas *Salmonella sp* pada identifikasi mikroskop. Sehingga dari 38 sampel yang diuji, hanya 8 (21%) sampel yang menunjukkan hasil positif baik pada pemeriksaan kultur, *Simmons Citrate test* dan identifikasi mikroskop yang telah dilakukan.

PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian ini, dari total 38 sampel yang diambil dari 12 pasar di Denpasar ditemukan 68% daging babi positif bakteri *Salmonella shigella* berdasarkan hasil kultur bakteri. Namun setelah dilakukan uji *Simmons Citrate* didapatkan sebesar 21% mendapatkan hasil yang positif bakteri *Salmonella sp*. Penelitian lain melakukan sebuah studi kasus terhadap Rumah Potong Hewan (RPH) di Sanggaran serta di Pasar Badung, Bali pada tahun 2008. Pada temuan tersebut didapatkan daging yang diperiksa terdeteksi bakteri *Salmonella sp*.



Gambar 4. Proses penyebaran infeksi bakteri *Salmonella sp.* pada daging babi.¹¹

pada daging paha babi. Berdasarkan hasil kuantifikasi didapatkan total cemaran bakteri *Salmonella sp.* pada 0 menit pertama yaitu sebesar $1,4 \pm 0,5 \times 10^2$ cfu/cm², setelah 30 menit berikutnya daging dicek kembali dan didapatkan hasil cemaran bakteri *Salmonella sp.* sebesar $2,4 \pm 0,7 \times 10^2$ cfu/cm², pemeriksaan terakhir dilakukan pada 60 menit berikutnya dan mendapatkan tingkat cemaran bakteri *Salmonella sp.* sebesar $3,1 \pm 0,5 \times 10^3$ cfu/cm². Sedangkan cemaran bakteri *Salmonella sp.* pada RPH di Pasar Badung ditemukan pada 0 jam pertama sebesar $2,7 \pm 0,4 \times 10^3$ cfu/cm², pada 3 jam berikutnya didapatkan sebesar $4,5 \pm 0,4 \times 10^2$ cfu/cm², setelah 6 jam kemudian bakteri *Salmonella sp.* yang terdeteksi menjadi $8,9 \pm 1,0 \times 10^2$ cfu/cm² (Antara et.al, 2008). Pada penelitian tersebut, apabila ditemukan adanya positif bakteri *Salmonella sp.* pada daging babi khususnya RPH, maka tidak menutup kemungkinan daging babi di pasaran juga positif bakteri tersebut.

Dari beberapa penelitian yang dipaparkan di atas ditemukan adanya kesamaan yaitu adanya bakteri *Salmonella sp.* pada daging babi. Tentu cemaran bakteri *Salmonella sp.* tersebut berkaitan dengan tingkat kebersihan RPH, penjual dan alat-alat yang digunakan. Pada penelitian tersebut kontaminasi yang terjadi diduga oleh karena adanya kontaminasi silang yang terjadi. Seperti penggunaan pisau potong yang hanya di lap, alas pemotongan yang tidak dibersihkan, faktor lain berupa waktu pengangkutan daging dari rumah potong hingga ke distributor, penanganan

selama pemajangan, pemotong daging yang tidak mencuci tangan meski sempat mengambil barang lainya. Sehingga ditemukan adanya peningkatan bakteri *Salmonella sp.* yang dievaluasi pada saat di RPH maupun di tangan distributor/penjual. Sayangnya evaluasi tersebut tidak diteliti lebih rinci pada penelitian tersebut.⁷ Pada penelitian Antara, dkk yang melakukan pengambilan sampel di RPH telah melebihi batas cemaran yang telah ditetapkan oleh badan DIRJEN POM No 13 tahun 2019 tentang batas maksimum cemaran bakteri mikroba dalam pangan olahan. Pada aturan tersebut dinyatakan bahwa jumlah bakteri *Salmonella sp.* pada daging atau produk daging sebesar 0/25 g.⁸

Begitu juga dengan penelitian ini yang hanya menilai cemaran saja, serta tidak mengevaluasi secara spesifik faktor-faktor apa saja yang terlibat cemaran bakteri *Salmonella* pada sampel daging bakteri yang dievaluasi. Namun selama pengamatan tingkat kebersihan secara subjektif saat mengumpulkan sampel pada penelitian ini mendapatkan adanya persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terkait dengan masalah higienitas. Kurangnya tingkat kebersihan yang dilihat dari bagaimana pedagang memajang daging babi tidak ditutup hingga kerap kali dihindangi oleh lalat, alas yang jarang dibersihkan, serta higienitas tangan pemotong daging yang kerap kali memegang barang – barang lain selain daging seperti uang, kantong plastik, dan alat-alat pemotong yang kemudian memegang daging babi kembali

tanpa membersihkan tangan dengan air dan sabun terlebih dahulu.

Sejalan dengan penelitian sebelumnya dan penelitian ini, penelitian dengan skala lebih besar yang dilakukan di Kamboja yang menganalisa seluruh daging babi di pasar tradisional, mendapatkan total hasil daging babi yang positif bakteri *Salmonella sp.* sebesar 45,7%, dan kondisi tersebut akan meningkat pada musim hujan.⁹ Tingginya angka cemaran daging babi oleh bakteri *Salmonella sp.* menggambarkan tingkat kebersihan dan ketepatan pengolahan daging pada penelitian yang dilakukan di Kamboja tidak jauh berbeda dengan kondisi di tempat pengambilan sampel penelitian ini dan penelitian yang dilakukan di RPH.^{7,9} Namun sayangnya, pada penelitian ini tidak dipaparkan faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap cemaran tersebut. Hasil yang bertolak belakang ditemukan pada penelitian yang dilakukan di Kolombia pada tahun 2019 melaporkan 1.07 ± 0.28 MPN/cm². Perhitungan bakteri *Salmonella sp.* menggunakan metode *most probable number* (MPN) menyatakan, jika hasil perhitungan yang didapatkan <5 MPN/cm² maka hasil yang dilaporkan dikategorikan negatif. Maka dari itu hasil dapat dikatakan pada penelitian tersebut daging babi yang diperiksa negatif bakteri *Salmonella sp.*¹⁰

Salah satu faktor yang berkaitan dengan hasil tersebut yaitu telah diterapkannya sistem *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP). Sistem HACCP sistem yang diusung oleh FDA dalam manajemen keamanan pangan yang ditangani melalui analisis dan pengendalian bahaya biologis, kimia, dan fisik dari produksi bahan baku, pengadaan dan penanganan, hingga pembuatan, distribusi, dan konsumsi produk jadi. Sehingga mutu makanan yang dijual terjamin. Selain itu pedagang babi yang daging babinya dijadikan sampel tersebut mengambil daging babi pada peternakan yang bersertifikat, peternakan dalam skala kecil, dengan lama pengantaran dari RPH ke lokasi penjualan kurang dari 2 jam, tempat pengambilan sampel daging babi pada penelitian tersebut serta telah mengaplikasikan sistem HACPP.¹⁰

Adanya cemaran bakteri *Salmonella sp.* pada daging babi dipengaruhi oleh

berbagai faktor, faktor pertama yaitu tingkat kebersihan RPH/pasar, alat yang digunakan serta kebersihan tangan pemotong daging babi. Apabila alat-alat yang digunakan telah terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* maka alat tersebut dapat menularkannya pada saat proses pengolahan daging babi, akibat bersentuhan langsung dengan babi tersebut. Faktor kedua yaitu teknik pemotongan daging babi. Saat pemotongan jeroan pada daging babi hendaknya alat-alat tersebut dibersihkan, sehingga bakteri *Salmonella sp.* yang terdapat pada usus babi tidak menyebar ke daging babi apabila menggunakan alat yang sama atau alat yang tidak dibersihkan sebelumnya. Faktor ketiga yaitu pada proses pengiriman daging babi. Jarak pengiriman dan teknik pengiriman dari RPH menuju pasar terkait perlu diperhatikan. Maka dari itu disarankan sebelum pengiriman dilakukan penyimpanan pada suhu 0.5°C selama 84-112 hari untuk mengurangi bakteri *Salmonella sp.* serta saat pengiriman menggunakan pendingin.¹¹

Semasa di peternakan, babi dapat terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* Hal tersebut dapat terjadi oleh beberapa faktor seperti tingkat kebersihan peternakan, jenis makanan yang diberikan, manajemen kawanan babi seperti jumlah kawanan yang dibandingkan dengan ukuran kandang, pemisah kandang utamanya dengan kotoran babi. Apabila kondisi kandang yang kecil dengan jumlah babi yang banyak, menyebabkan jarak antar babi terlalu dekat, sehingga apabila terdapat babi yang telah terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* dapat dengan mudah menularkan ke babi lainnya. Faktor terakhir adalah manajemen kesehatan pada babi.¹¹

Tidak semua babi yang terinfeksi bakteri *Salmonella sp.* ikut terinfeksi bakteri tersebut atau hanya menjadi karier seperti yang dijelaskan pada gambar 4.¹¹ Hal tersebut dapat juga dapat menjadi salah satu alasan adanya temuan negatif pada pemeriksaan daging babi terhadap bakteri *Salmonella sp.* pada penelitian ini. Meski demikian pemeriksaan kualitas babi baik semasa di peternakan hingga didistribusikan ke pasaran perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala dan berkelanjutan.

Adapun keterbatasan pada penelitian ini yaitu tidak dilakukan pemeriksaan kuantifikasi bakteri, sehingga tidak dapat mengetahui jumlah bakteri *Salmonella sp.* yang ditemukan pada daging babi, tidak mengevaluasi faktor-faktor yang kemungkinan menjadi penyebab daging babi terkontaminasi bakteri tersebut, tidak mengevaluasi pemeliharaan hingga proses pemotongan daging babi, serta tidak melakukan evaluasi pada RPH. Dengan demikian dapat diperkirakan jika pada RPH didapatkan cemaran bakteri *Salmonella sp.* besar kemungkinan daging babi yang terjual di pasaran juga terkontaminasi.

SIMPULAN

Terdapat cemaran patogen *Salmonella* pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Kota Denpasar. Prevalensi cemaran patogen *Salmonella* yang ditemukan pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Kota Denpasar sebesar 21%. Disarankan agar pemerintah setempat melakukan *quality control* terhadap daging babi yang beredar di pasaran secara rutin dan berkelanjutan, mengingat adanya kebiasaan masyarakat Bali untuk mengonsumsi daging babi secara mentah dalam bentuk lawar. Selain itu dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait cemaran bakteri *Salmonella sp.* pada daging babi yang melibatkan banyak sektor, serta dapat dilakukan secara berkala berdasarkan musim, sehingga dapat diketahui apakah terdapat peranan cuaca dalam peningkatan cemaran bakteri tersebut pada daging babi.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

PENDANAAN

Penelitian ini tidak mendapatkan hibah dana dari pemerintah maupun lembaga swasta lainnya.

ETIK PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapatkan ijin dari Komisi Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar dengan Keterangan Kelaikan Etik Nomor: 78/

UN14.2.2.VII.14/LT/2022.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis telah berkontribusi terhadap penulisan naskah penelitian dan setuju pada versi final untuk dilakukan publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Islamy, G. P., Sumarmi, S. and Farapti, F. Analisis Higiene Sanitasi dan Keamanan Makanan Jajanan di Pasar Besar Kota Malang. *Amerta Nutrition*. 2018;2(1):29.
- Selviana, S., Trisnawati, E. and Munawarah, S. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diare Pada Anak Usia 4-6 Tahun. *Jurnal Vokasi Kesehatan*. 2017;3(1):28.
- Hussain, M. Food Contamination: Major Challenges of the Future. 2016;5(21):1-2.
- Sahle Z, Tekletsadik, E, Abyi S, Mengesha M, J.M G. Characterization of Pork Consumers and Preference for Quality Traits in Ethiopia. 2017.
- Ta, Y., Nguyen, T., To, P., Pham, D. and Le, H. Prevalence of *Salmonella* on chicken carcasses from retail markets in Vietnam. *Journal of Food Protection*. 2012;75(10):1851-1854.
- Niyomdecha N, Mungkorakaew N, Samosornsuk W. Serotypes And Antimicrobial Resistance Of *Salmonella* Enterica Isolated From Pork, Chicken Meat And Lettuce, Bangkok And Central Thailand. 2016.
- Antara ,N.S., Dauh, I.B., Utami, N.M. Tingkat Cemaran Bakteri *Coliform*, *Salmonella sp* dan *Staphylococcus Aureus* Pada Daging Babi (Studi Kasus Rumah Potong Hewan Sanggaran Dan Pasar Badung, Bali. 2012;14(2):51-55.
- BPOM. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Panganan Olahan. 2019;1-48.
- Rortana, C., Nguyen-Viet, H., Tum, S., Unger, F., Boqvist, S., Dang-Xuan, S., Koam, S., Grace, D., Osbjer, K., Heng, T., Sarim, S., Phirum, O., Sophia, R., & Lindahl, J. F. Prevalence of *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* in Chicken Meat and Pork from Cambodian Markets. *Pathogens* (Basel, Switzerland). 2021;10(5):556.
- Fajardo-Guerrero, M., Rojas-Quintero, C., Chamorro-Tobar, I., Zambrano, C., Sampedro, F., & Carrascal-Camacho, A. K. Exposure assessment of *Salmonella* spp. in fresh pork meat from two abattoirs in Colombia. *Food science and technology international = Ciencia y tecnologia de los alimentos internacional*. 2020;26(1):21-27.
- Lucia, AD., and Ostanello F. On-farm risk factors associated with *Salmonella* in pig herds. *Large Animal Review*. 2020;26:133-140.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution