

I. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Cemaran Bakteri *Salmonella sp.*

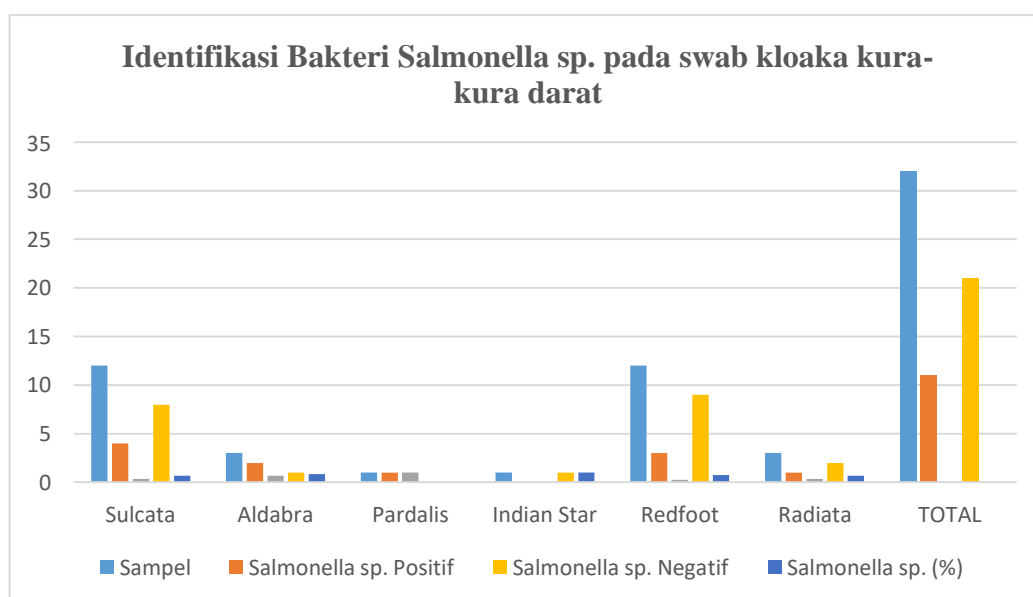
Hasil penelitian yang diperoleh dari sampel swab kloaka kura-kura darat teridentifikasi positif bakteri *Salmonella sp.* Sebesar 34,3 % dengan 11 sampel positif dari 32 sampel swab kloaka kura-kura darat yang diuji. Sampel swab kloaka kura-kura darat tersebut diambil dari 6 jenis kura-kura darat yang terdapat di klinik DRD Veterinary Surabaya meliputi jenis kura-kura darat Sulcata, Aldabra, Pardalis, Indian star, Redfoot, dan Radiata.

Sampel yang diambil dari swab kloaka kura-kura Sulcata sebesar 33% yaitu terdapat 4 sampel positif dari 12 sampel yang diuji, hasil tersebut sama dengan yang ditemukan pada kura-kura Radiata sebesar 33% yaitu 1 sampel dari 3 sampel yang diuji menunjukkan hasil positif. Pengujian pada sampel swab kloaka kura-kura Redfoot didapatkan hasil sebesar 25% dari 12 sampel yang diuji terdapat 3 sampel yang teridentifikasi bakteri *Salmonella sp.* Hasil tertinggi terlihat pada kura-kura Pardalis sebesar 100% (1/1), kemudian diikuti oleh kura-kura aldabra sebesar 66% (2/3). Berdasarkan hasil identifikasi, sampel yang diambil dari kura-kura Indianstar tidak ditemukan adanya bakteri *Salmonella sp.* Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi bakteri *Salmonella sp.* pada swab kloaka

Jenis Kura-Kura	Sampel	<i>Salmonella sp.</i>			
		Positif (%)	Negatif (%)		
Sulcata	12	4	33%	8	66%
Aldabra	3	2	66%	1	83%
Pardalis	1	1	100%	0	0%
Indian Star	1	0	0%	1	100%
Redfoot	12	3	25%	9	75%
Radiata	3	1	33%	2	66%
TOTAL	32	11	34,3%	21	65,6%

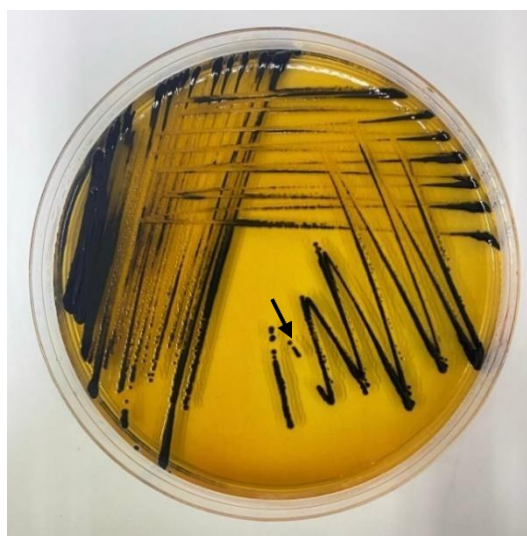
Dari tabel identifikasi bakteri *Salmonella sp.* pada swab kloaka kura-kura darat di Klinik DRD Veterinary Surabaya selama periode 19 Januari 2024 hingga 17 Februari 2024, ditemukan bahwa dari total 32 sampel, 11 sampel menunjukkan hasil positif bakteri *Salmonella sp.* dengan presentase sebesar 34,3%, sementara 21 sampel menunjukkan hasil negatif bakteri *Salmonella sp.* dengan presentase sebesar 65,6%

**Gambat 4.1** Diagram Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.*

Berdasarkan diagram diatas hasil penelitian menunjukkan 32 total sampel yang digunakan, 11 sampel diantaranya menunjukkan hasil positif *Salmonella sp.* dan 21 sampel lainnya menunjukkan hasil negatif bakteri *Salmonella sp.* Kura-kura indian star dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya bakteri *Salmonella sp.* Identifikasi ini dilakukan melalui berbagai macam media agar seperti SSA, TSIA, SCA, urease, SIM, dan MR-VP.

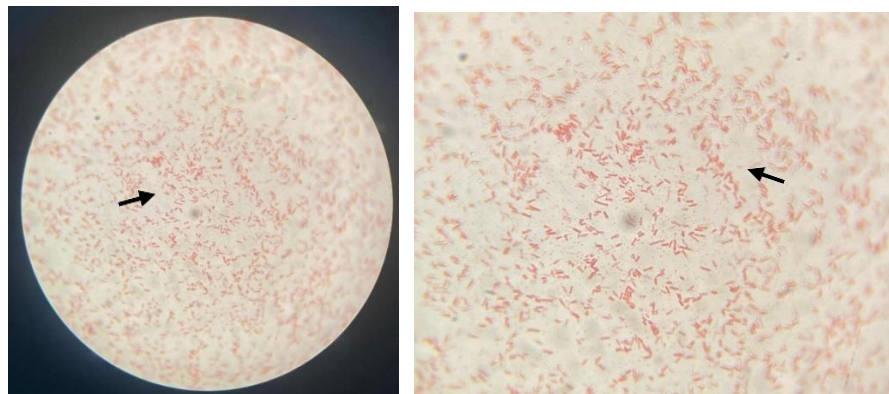
4.1.2 Isolasi dan Identifikasi *Salmonella sp.* pada Swab Kloaka Kura Darat

Sampel swab kloaka kura-kura darat didalam media pengayaan TB yang telah diinkubasi selama 18-24 jam kemudian diisolasi pada media SSA. Koloni bakteri *Salmonella sp.* dilakukan 2 kali kultur untuk mendapatkan hasil yang signifikan. Kultur bakteri dilakukan dengan teknik goresan T, setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, pengamatan morfologi koloni diamati secara makroskopis pada media SSA. Hasil isolasi bakteri *Salmonella sp.* setelah dibiakkan pada suhu 37°C selama 24 jam dapat diamati pada gambar 4.1



Gambar 4.2 Koloni bakteri *Salmonella sp.* di media SSA

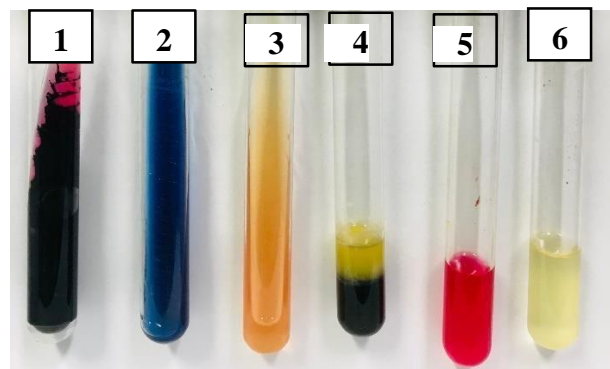
Hasil positif pada media SSA terlihat tumbuhnya koloni bakteri *Salmonella sp.* yang berbentuk bulat, berwarna hitam, dan bersifat mengkilap. Sampel positif pada media SSA kemudian dilakukan pengamatan mikroskopis dengan pewarnaan Gram pada koloni yang tumbuh terpisah.



Gambar 4.3 Pengamatan mikroskopis dengan pewarnaan Gram pembesaran (1000x)

Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengklasifikasikan bakteri menjadi gram negatif atau gram positif berdasarkan struktur dan komposisi dinding sel nya. Pewarnaan gram dilakukan dengan menggunakan bahan yaitu larutan lugol, safranin, kristal violet, minyak imersi, larutan NaCl Fisiologis, dan alkohol 70%. Hasil pewarnaan Gram pada koloni yang terpisah menunjukkan bentuk batang dan warna merah muda, menunjukkan bahwa bakteri *Salmonella sp.* termasuk dalam kelompok bakteri gram negatif.

Setelah dilakukannya pengamatan makroskopis dan mikroskopis, dilanjutkan dengan pengujian biokimia untuk memastikan bahwa bakteri yang diisolasi adalah bakteri *Salmonella sp.* Uji biokimia ini mencakup penggunaan TSIA, SCA, urease, SIM, dan MR,VP. Hasil dari uji biokimia ini dapat dilihat pada:



Gambar 4.4 Hasil Uji Biokimia 1) *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), 2) *Simmons Citrate Agar* (SCA), 3) *Urease*, 4) *Sulfide Indole Motility* (SIM), 5) *Methyl Red* (MR), 6) *Voges-Proskauer* (VP)

Berdasarkan Gambar 4.4 pengujian pada media TSIA, warna media berubah dari merah menjadi kuning, merah atau hitam, dan menghasilkan H₂S yang menunjukkan hasil positif pengujian TSIA. Hasil Positif Uji biokimia SCA ditandai dengan adanya perubahan warna dari hijau menjadi biru. Uji biokimia urease yang dilakukan menunjukkan hasil negatif, dikarenakan tidak ditemukannya perubahan warna. Uji biokimia SIM menunjukkan hasil positif untuk *Salmonella sp.*, ditandai dengan pembentukan endapan hitam (H₂S) dan uji indol negatif, dan memiliki tingkat motilitas yang motil. Hasil uji biokimia MR menunjukkan berubahnya warna menjadi merah terang setelah reagen methyl red ditambahkan, yang menunjukkan hasil positif uji MR. Hasil Uji Biokimia VP menunjukkan hasil negatif dengan adanya warna kuning kecokelatan atau tidak berwarna pada media setelah ditetesi dengan KOH 40% dan Alpha Naphthol. Berdasarkan gambar dapat dilihat pada pengujian biokimia setelah di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam didapat hasil yang menunjukkan indikator pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.*

4.2 Pembahasan

Dari penelitian identifikasi bakteri *Salmonella sp.* pada swab kloaka beberapa jenis kura-kura darat yang dilakukan di Klinik DRD Veterinary Surabaya dalam rentang waktu 19 Januari 2024 hingga 17 Februari 2024, dari total 32 sampel yang dianalisis, sebanyak 11 sampel menunjukkan hasil positif untuk keberadaan bakteri *Salmonella sp.*, dengan presentase sebesar 34,3%. Sementara itu, 21 sampel lainnya menunjukkan hasil negatif untuk bakteri *Salmonella sp.* dengan presentase sebesar 65,6%. Pada penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan temuan Bruce dkk (2018) yaitu 5 dari 89 kura-kura (5,6%) sampel swab kloaka kura-kura yang diambil dari kura-kura peliharaan di klinik praktek dokter hewan di West Sussex menunjukkan positif *Salmononella*. Penelitian yang dilakukan oleh Kuroki dkk (2019) yang dilakukan di Jepang menunjukkan hasil bahwa dari 227 ekor kura-kura yang diteliti, 130 ekor menunjukkan positif *Salmonella*.

Salmonella sp. adalah bakteri flora normal yang dapat ditemukan pada reptil dan dapat menjadi penyebab penyakit pada manusia (Hariyanto *et al.*, 2023). Menurut Rawung *et.al.*, (2022) bakteri *Salmonella sp.* dapat ditemukan di sekitar lingkungan kandang, termasuk pakan, tanah, debu, air, selokan dan feses. Kebersihan kandang merupakan salah satu aspek penting didalam pemeliharaan hewan. Ini sejalan dengan pernyataan Wardani *et.al* (2021) bahwa penyakit disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya kepatuhan dalam menjaga kebersihan kandang, pemberian pakan yang buruk, konsumsi pakan dan air minum

yang tidak mencukupi, air minum yang terkontaminasi, fluktuasi cuaca, dan kurangnya pengetahuan tentang penyakit pada hewan.

Penanaman bakteri pada media SSA (Gambar 4.2) beberapa sampel menunjukkan pertumbuhan koloni yang khas untuk bakteri *Salmonella sp.* Koloni ini memiliki bentuk bulat, warna hitam, bersifat mengkilap, dan menunjukkan zona kuning di antara koloni hitam. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Ulya *et al.*, 2020) Ciri-ciri makroskopis pertumbuhan bakteri ini mencakup koloni berbentuk bulat, berwarna hitam, memiliki permukaan yang cembung, tepi yang rata, dan konsistensi mucoid. Keberadaan bintik hitam di tengah koloni disebabkan oleh reduksi telurit yang menghasilkan warna hitam pada koloni tersebut. Di media SSA, warna hitam terjadi karena kemampuan bakteri dalam menghasilkan H₂S. Sejalan dengan penelitian Sari *et al.*, (2018) bahwa hasil bakteri Observasi pada media SSA menunjukkan adanya koloni yang memiliki bentuk bulat, cembung, dan berwarna hitam, yang diduga sebagai bakteri *Salmonella sp.* Sementara bakteri *Shigella sp.* di media SSA menunjukkan koloni yang terlihat kecil, halus, dan tidak berwarna.

Hasil Pewarnaan Gram dilakukan pada koloni yang tumbuh secara terpisah untuk memastikan bahwa bakteri tersebut termasuk dalam kategori bakteri Gram negatif. Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengklasifikasikan bakteri menjadi Gram negatif atau Gram positif berdasarkan komposisi dinding sel dan strukturnya. Prinsip dasar dari pewarnaan Gram melibatkan kemampuan bakteri untuk menahan kompleks kristal violet-iodine setelah perlakuan dengan alkohol 96%. (Erina, *et al.*, 2019). Hasil pengamatan mikroskopis dari pewarnaan Gram (Gambar 4.3) menunjukkan bahwa koloni bakteri ini termasuk dalam kategori bakteri Gram

negatif. Ciri khasnya adalah pewarnaan merah muda dan memiliki bentuk batang panjang. Ini sesuai dengan apa yang telah dinyatakan (Diyana *et al.*, 2021) *Salmonella* merupakan kelompok bakteri Gram negatif memiliki bentuk batang panjang dan berwarna merah muda. Bakteri Gram negatif memiliki struktur tiga lapisan yang terdiri dari lapisan luar yang terdiri dari lipoprotein di lapisan luar, lipopolisakarida terletak di lapisan tengah, dan peptidoglikan terletak di lapisan dalam. Selama proses pewarnaan Gram, penggunaan alkohol akan mengakibatkan ekstraksi lapisan lemak, sehingga bakteri menyerap zat warna safranin, yang membuatnya terlihat berwarna merah atau merah muda. (Erina, *et al.*, 2019).

Dalam uji biokimia TSIA yang dilakukan pada sampel swab kloaka kura-kura darat yang positif bakteri *salmonella sp*, terdeteksi perubahan warna pada media dari merah menjadi kuning, merah atau hitam, serta menghasilkan H₂S. Ini sejalan dengan (Sari *et al.*, 2018) Hasil khusus yang menunjukkan keberadaan *Salmonella sp*. dalam Uji Biokimia TSIA adalah adanya zona berwarna merah/alkaline di bagian slant, bersamaan dengan produksi H₂S yang ditandai dengan kehitaman yang menutupi warna dasar pada media, yang mungkin disertai atau tanpa produksi gas. Menurut (Kristi *et al.*, 2017) Kehadiran bakteri *Salmonella* dalam uji Biokimia TSIA mengindikasikan kemampuan pertumbuhan bakteri untuk mengfermentasi H₂S serta glukosa, sukrosa, dan laktosa yang dapat diamati dari warna hitam pada koloni bakteri yang tumbuh. Tiga jenis karbohidrat terdapat dalam media TSIA yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa. Menurut (Chusniasih *et al.*, 2023) Perubahan yang terjadi pada media TSIA menunjukkan beberapa kondisi, seperti perubahan warna media menjadi kuning yang menunjukkan kemampuan bakteri untuk

mengfermentasi tiga jenis gula, yaitu glukosa, sukrosa, dan laktosa. Kehadiran warna kuning di bagian butt (bawah) dan warna merah di permukaan agar slant (miring) mengidentifikasi adanya proses fermentasi glukosa, sementara adanya warna hitam pada media menunjukkan produksi gas H₂S.

Hasil pengujian pada media SCA pada sampel swab kloaka Kura-kura darat menunjukkan hasil warna hijau berubah menjadi biru yang mengindikasikan hasil positif uji SCA. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Kosasi, *et al.*, 2019) bahwa Perubahan warna media pada SCA dari hijau menjadi biru terjadi karena bakteri dapat menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon. Perubahan warna media SCA dari hijau ke biru menunjukkan hasil positif (Khair *et al.*, 2021).

Pengujian pada media urease yang dilakukan pada swab kloaka Kura-kura darat menunjukkan hasil negatif, dimana warna media tidak terjadi perubahan warna. Media tetap berwarna kuning setelah dilakukan pengujian dikarenakan pada uji urease bakteri tidak dapat memecah urea menjadi amoniak. Hal ini sejalan dengan penelitian (Safitri, *et al.*, 2019) semua bakteri *Salmonella* pada pengujian urease menunjukkan hasil negatif, yang membuktikan jika bakteri ini tidak mampu menghasilkan urease dan mengubah urea menjadi ammonia. Menurut (Ningsih, *et al.*, 2018) jika ditemukan perubahan warna dari kuning ke merah pekat (*deep pink*) pada hasil positif uji urease terjadi karena bakteri yang diuji memiliki kemampuan untuk menghidrolisis urea.

Berdasarkan hasil Uji biokimia SIM yang dilakukan pada swab kloaka Kura-kura darat menunjukkan hasil positif untuk *Salmonella sp.*, ditandai dengan

pembentukan endapan hitam (H₂S) dan uji indol negatif. Sesuai dengan pernyataan (Khair, *et al.*, 2021) Perubahan warna menjadi hitam pada media yang telah diinokulasi menandakan hasil positif yang mengindikasikan keberadaan H₂S. Hasil positif yang menunjukkan adanya motilitas ditandai oleh zona pertumbuhan yang memperluas dari garis inokulasi bakteri *Salmonella sp.* sementara uji indole menunjukkan hasil negatif (Safitri, *et al.*, 2019).

Hasil Uji biokimia (MR) yang dilakukan pada swab kloaka Kura-kura darat menunjukkan warna yang berubah menjadi merah terang setelah pemberian reagen *methyl red*, yang menunjukkan hasil uji MR positif. Hal ini sesuai dengan (Safitri, *et al.*, 2019) bahwa bakteri *Salmonella sp.* umumnya menunjukkan hasil positif dalam pengujian biokimia Methyl Red. Uji Methyl Red (MR) memiliki kemampuan untuk mengevaluasi kemampuan organisme untuk menghasilkan dan mempertahankan produk asam sebagai hasil akhir dari fermentasi glukosa. Hasil positif dalam uji MR ditandai dengan perubahan warna menjadi merah, sedangkan uji MR negatif menunjukkan perubahan warna menjadi kuning (Khair *et al.*, 2021).

Hasil uji pada media VP yang dilakukan pada swab kloaka Kura-kura darat menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan adanya warna kuning kecokelatan pada media setelah ditambahkan KOH 40% dan Alpha Naphthol. Pernyataan ini sesuai dengan (Erina *et al.*, 2019) jika warnanya berubah menjadi merah menunjukkan hasil positif, sebaliknya jika warnanya menjadi kuning kecokelatan atau tidak berwarna menunjukkan hasil negatif. Uji Voges-Proskauer bertujuan untuk mendeteksi keberadaan acetyl methyl carbinol (acetoin) yang dihasilkan dari glukosa. Dalam uji ini, digunakan reagen KOH 40% dan Alpha Naphthol.

Hasil akhir dari identifikasi bakteri *salmonella sp.* pada swab kloaka kura-kura darat ini menggunakan 32 sampel swab kloaka dari 6 jenis kura-kura di Klinik DRD Veterinary Surabaya selama periode 19 Januari 2024 hingga 17 Februari 2024, Hasil penelitian pada swab kloaka kura-kura darat menunjukkan bahwa 11 dari 32 sampel (34,3 %) teridentifikasi positif bakteri *Salmonella sp.*

Salmonella sp. adalah agen zoonosis patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Reptil berperan sebagai reservoir untuk *Salmonella sp.* yang dapat menginfeksi organ lainnya selain saluran pencernaan (Hariyanto *et al.*,2023). Infeksi ini seringkali bersifat asimtomatik pada reptil. Gejala infeksi *Salmonella sp.* pada hewan mencakup mual, diare, kelelahan, dan penurunan nafsu makan sebelum kematian, serta terjadinya pembengkakan pada wajah. Meskipun demikian, tidak terjadi perubahan perilaku yang signifikan pada hewan yang terinfeksi (Rizal *et al.*,2021).

Salmonella sp. dapat bertahan di lingkungan yang lembab dan hangat untuk jangka waktu yang lama, serta dapat diisolasi pada permukaan tanah yang terkontaminasi oleh feses reptil selama jangka waktu yang cukup lama (Ningsih *et al.*,2020). Bakteri ini telah menyebabkan infeksi pada berbagai jenis reptil, termasuk penyu, kadal, ular, iguana, bunglon dan kura-kura. Sebagian besar reptil menjadi pembawa dengan tingkat kejadian antara 36 hingga 90%, dan beberapa serovar sering ditemukan pada satu individu. Lesi yang disebabkan oleh salmonellosis umumnya terjadi pada bagian belakang usus dan usus besar. Pada kasus akut, seringkali terdapat enteritis berdarah dan erosi pada sebagian besar lumen usus (Wijayanti *et al.*,2013).

Kehadiran reptil yang berinteraksi dekat dengan manusia dapat meningkatkan risiko penularan penyakit zoonosis. Penyakit zoonosis dapat ditularkan dari hewan ke manusia atau sebaliknya. Penyakit zoonosis dapat disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme seperti bakteri, virus, klamidia, rickettsia, dan protozoa (Biru *et al.*, 2018) dan dapat ditularkan melalui kontak langsung dengan feses dari reptil yang terinfeksi serta lingkungan tempat reptil dipelihara (Erina *et al.*, 2019). Kondisi ini dapat terjadi dikarenakan lingkungan reptil yang tidak bersih dan sehat, hal ini sesuai dengan Rizal, (2021) Penularan penyakit zoonosis bisa dihindari dengan menerapkan konsep One Health, menggambarkan metode yang saling terkait dan bekerja sama untuk mencapai kesehatan global yang mencakup kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan.

Penting bagi masyarakat, terutama mereka yang memiliki kura-kura sebagai hewan peliharaan, untuk memahami dan menerapkan konsep *One Health* sebagai langkah pencegahan penularan zoonosis (Prasetyowati *et al.*, 2021). Kura-kura yang dipelihara bersama dengan hewan peliharaan lain sebaiknya ditempatkan dalam kandang yang terpisah dan tidak memungkinkan untuk berkeliaran dalam rumah, hal ini bertujuan untuk mengatur gerakan hewan tersebut sehingga mencegah terjadinya kontaminasi antara hewan peliharaan dan pemiliknya. Selain itu, pembersihan kandang hewan perlu dilakukan secara rutin dengan menggunakan sarung tangan dan disinfektan, serta menerapkan kebersihan yang baik. Pemilik hewan harus memahami praktik kebersihan yang efektif saat menangani dan merawat kura-kura. Hal ini termasuk setelah berinteraksi dengan hewan, cuci tangan

dengan sabun dan air yang mengalir, sehingga dapat mencegah penularan berbagai penyakit menular yang mungkin ada pada kura-kura (Corrente *et al.*,2017).