
IDENTIFICATION SPECIES OF *STAPHYLOCOCCUS* ISOLATED FROM POST-WEANING PIGLET TONSILS USING THE MORPHOLOGY, COAGULASE AND VOGES-PROSKAUER TEST**Identifikasi Spesies Isolat *Staphylococcus* Asal Tonsil Anak Babi Pasca Sapih Berdasarkan Morfologi, Uji Koagulase, dan Voges Proskauer****Aniendya Diah Prasasti^{1*}, I Wayan Suardana², I Wayan Sudira³**¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Badung, Bali, 80361, Indonesia;²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;³Laboratorium Farmakologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Badung, Bali, 80361, Indonesia;*Corresponding author email: aniendya@student.unud.ac.id

How to cite: Prasasti AD, Suardana IW, I Wayan Sudira IW. 2025. Identification species of *Staphylococcus* isolated from post-weaning piglet tonsils using the morphology, coagulase and voges-proskauer test. *Bul. Vet. Udayana*. 17(2): 338-347. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i02.p12>

Abstract

Tonsils are lymphoid tissue in the respiratory immune system that fights pathogens, but they can also harbor microbial colonization, such as *Staphylococcus* bacteria, which increases piglets' susceptibility to infection. Post weaning, piglets lose antibodies from colostrum, so their immune system is weakened and Gut Associated Lymphoid Tissue (GALT) is not yet functioning optimally in neutralizing microbes. Thus, this study was conducted to detect *Staphylococcus* sp. in the upper respiratory tract, namely tonsils in piglets. A total of 40 samples were obtained from a collection of presumptive *Staphylococcus* sp. isolates from Selat, Sangeh, and Taman Giri, Badung Regency, Bali. All samples were cultivated on blood agar media for 24 hours at 37°C. Colonies are followed by primary tests such as Gram staining and catalase test, and strengthened by biochemical tests such as coagulase test and Voges Proskauer test to clarify the identification of these bacteria, especially for identification as pathogenic bacteria. Of the 40 samples, the *Staphylococcus* species isolated were *Staphylococcus epidermidis* (27.5%), *Staphylococcus hyicus* (27.5%), *Staphylococcus aureus* (25%), and *Staphylococcus saprophyticus* (20%). This study concluded that the tonsils were mostly occupied by commensal and potentially pathogenic bacteria (*S. epidermidis* and *S. hyicus*), which have the potential to trigger skin and systemic infections. Therefore, maintaining the cleanliness of the barn, providing balanced nutrition, and biosecurity of the barn need to be done as an effort to control and prevent *Staphylococcus* sp. bacterial infections in post-weaning piglets.

Keywords: Isolated tonsil piglets, Post weaning, *Staphylococcus* sp., Morphology, Coagulase test, Voges Proskauer test

Abstrak

Tonsil adalah jaringan limfoid dalam sistem imun pernapasan yang melawan patogen, tetapi juga bisa menjadi tempat kolonisasi mikroba, seperti bakteri *Staphylococcus*, yang meningkatkan kerentanan anak babi terhadap infeksi. Setelah disapih, anak babi kehilangan antibodi dari kolostrum, sehingga sistem imun mereka melemah dan *Gut Associated Lymfoid Tissue* (GALT) belum berfungsi maksimal dalam menetralkan mikroba. Sehingga, penelitian ini dilakukan untuk identifikasi *Staphylococcus sp.* di saluran pernapasan atas yaitu tonsil pada anakan babi. Sampel sebanyak 40 diperoleh dari koleksi isolat presumtif *Staphylococcus sp.* yang berasal dari daerah Selat, Sangeh, dan Taman Giri, Kabupaten Badung, Bali. Semua sampel dikultivasi pada media agar darah selama 24 jam pada suhu 37°C. Koloni dilanjutkan dengan uji primer seperti pewarnaan Gram dan uji katalase, serta diperkuat dengan uji biokimiawi seperti uji koagulase dan uji *Voges Proskauer* untuk memperjelas identifikasi bakteri tersebut, terutama untuk identifikasi sebagai bakteri patogen. Dari 40 sampel Spesies *Staphylococcus* yang diisolasi adalah *Staphylococcus epidermidis* (27.5%), *Staphylococcus hyicus* (27.5%), *Staphylococcus aureus* (25%), dan *Staphylococcus saprophyticus* (20%). Pada penelitian ini disimpulkan bahwa tonsil tersebut lebih banyak ditempati oleh bakteri komensal dan potensial patogen (*S. epidermidis* dan *S. hyicus*), yang berpotensi memicu infeksi kulit maupun sistemik. Oleh karena itu, menjaga kebersihan kandang, pemberian nutrisi seimbang, dan *biosecurity* kandang perlu dilakukan sebagai upaya pengendalian dan pencegahan infeksi bakteri *Staphylococcus sp.* pada anak babi pasca sapih.

Kata kunci: Isolat tonsil anak babi, Pasca Sapih, *Staphylococcus sp.*, Morfologi, Uji Koagulase, uji *Voges Proskauer*

PENDAHULUAN

Tonsil adalah jaringan limfoid yang berperan dalam sistem imun di saluran pernapasan untuk melawan serangan patogen. Namun, tonsil juga dapat menjadi tempat kolonisasi mikroba. Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya bakteri *Staphylococcus sp.* pada babi dengan gangguan pernapasan, seperti *S. aureus*, *S. saprophyticus*, dan *S. epidermidis* (Purwanti *et al.*, 2018). O'Sullivan *et al.*, (2011) juga menemukan *S. hyicus* pada tonsil babi dari rumah potong di Kanada. Bakteri ini dianggap sebagai patogen oportunistik yang dapat menyebabkan infeksi, terutama jika ada faktor predisposisi seperti cedera kulit, infeksi virus, atau ketidakseimbangan flora normal.

Bakteri *Staphylococcus* meningkatkan kerentanan anak babi terhadap infeksi. Setelah disapih, anak babi kehilangan antibodi yang diperoleh secara pasif dari kolostrum, sehingga sistem kekebalan mereka menjadi lebih lemah dan sistem kekebalan *Gut Associated Lymfoid Tissue* (GALT) yang menetralkan paparan mikroba belum sepenuhnya berfungsi secara maksimal (Ardana *et al.*, 2016). Penurunan kadar imunoglobulin dan sel-sel imun lainnya dapat mengakibatkan respons imun yang tidak memadai terhadap patogen, sehingga meningkatkan risiko terjadinya penyakit (Hasan *et al.*, 2019). Victor *et al.*, (2013) melaporkan *Staphylococcus* menyebabkan eksudatif epidermitis pada babi umur 4 minggu di Nigeria, sementara kasus serupa dilaporkan di Swiss (Casanova *et al.*, 2011) dan Swedia (Denis *et al.*, 2009), kondisi ini mulai terlihat pada babi yang berusia antara dua hingga enam minggu. *Staphylococcus sp.* merupakan bakteri flora normal pada kulit dan membran mukosa alat pencernaan dan pernapasan. Kemampuan *Staphylococcus* untuk menginfeksi disebabkan oleh keberadaan substansi antigen dan produksi toksin atau enzim yang memungkinkan bakteri ini untuk menyerang dan merusak jaringan tubuh. Infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri *Staphylococcus* ini diantaranya yaitu mastitis, abses, synovitis purulenta, dermafitis, endometritis, lesi disekitar mata, sampai terjadinya infeksi saluran kencing (Purwanti *et al.*, 2018).

Identifikasi keberadaan *Staphylococcus* sp. dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari metode kultur untuk isolasi bakteri dengan mengamati morfologi bakteri, dilanjutkan dengan uji primer seperti pewarnaan Gram dan uji katalase, serta diperkuat dengan uji biokimiawi seperti uji koagulase dan uji *Voges Proskauer* (Purwanti *et al.*, 2018). Uji koagulase yang digunakan untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya (Jiwintarum *et al.*, 2015). Selain itu, uji *Voges Proskauer* dilakukan untuk mendeteksi pembentukan acetyl methyl carbinol (asetoin) sebagai hasil fermentasi glukosa pada *Staphylococcus*. Penting untuk memperhatikan bahwa hasil positif uji VP sering kali dikaitkan dengan *S. aureus* dan *S. epidermidis*, yang memiliki potensi patogenik, serta spesies lainnya yang dapat menunjukkan hasil yang berbeda dalam uji ini (Toelle & Lenda, 2014).

Meskipun *Staphylococcus* dikenal sebagai bakteri oportunistik yang dapat menyebabkan berbagai infeksi pada hewan ternak, penelitian mengenai keberadaannya pada saluran pernapasan anak babi pasca sapih masih terbatas. Beberapa studi telah meneliti peran *Staphylococcus* dalam infeksi pernapasan pada babi dewasa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengidentifikasi spesies *Staphylococcus* yang terdapat pada saluran pernapasan anak babi pasca sapih.

METODE PENELITIAN

Pernyataan Etika Penelitian

Penelitian ini tidak menggunakan intervensi terhadap hewan, hanya melakukan skrining isolat terhadap sampel swab tonsil anak babi pasca sapih yang berasal dari daerah Selat, Sangeh, dan Taman Giri, Kabupaten Badung, Bali.

Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan 40 isolat presumtif *Staphylococcus* yang diperoleh dari swab tonsil anak babi Landrace berusia 2–3 bulan. Isolat diperoleh melalui proses isolasi dan kultur bakteri dari sampel tonsil, dengan karakteristik koloni yang diduga *Staphylococcus*, yaitu berbentuk bundar, halus, cembung, dan berwarna putih. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi koloni, uji primer, dan uji biokimia. Sampel kemudian disimpan dalam stok gliserol 30% pada suhu dingin untuk diteliti lebih lanjut.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian observasional *cross-sectional*. Data yang diperoleh disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar.

Metode Koleksi Data

Metode koleksi data dalam penelitian ini dilakukan melalui serangkaian uji laboratorium untuk mengidentifikasi isolat bakteri *Staphylococcus* sp. asal tonsil babi. Data dikumpulkan berdasarkan hasil observasi terhadap karakteristik pertumbuhan bakteri pada media. Koloni dilanjutkan dengan uji primer seperti pewarnaan Gram dan uji katalase, serta diperkuat dengan uji biokimiawi seperti uji koagulase dan uji *Voges Proskauer* untuk memperjelas identifikasi bakteri tersebut. Proses pengumpulan data diawali dengan menumbuhkan isolat bakteri yang telah disimpan dalam stok gliserol 30% pada suhu dingin. Isolat ditanam pada media blood agar dengan metode streak menggunakan ose steril, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Data pertumbuhan bakteri pada media blood agar dicatat berdasarkan karakteristik koloni, seperti warna, bentuk, dan ukuran setelah 24 jam inkubasi.

Setelah pertumbuhan pada media blood agar, isolat dipindahkan ke media nutrient agar untuk mendapatkan kultur bakteri yang siap digunakan dalam uji biokimia. Pewarnaan Gram dilakukan untuk memastikan Gram positif atau negatif dan melihat morfologi yakni bentuk dan

susunan dari sel. Sedangkan, uji katalase digunakan untuk membedakan *Staphylococcus sp.* dari *Streptococcus sp.* dengan melihat pembentukan gelembung gas setelah penambahan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 3% yang dinyatakan dalam hasil positif dan negatif.

Selain itu, dilakukan uji koagulase menggunakan metode *slide test* untuk mendeteksi keberadaan enzim koagulase yang menjadi ciri khas *Staphylococcus aureus*. Data dikumpulkan dengan mencatat reaksi yang terjadi, apakah terbentuk gumpalan dalam waktu 2–3 menit atau tidak yang dinyatakan dalam positif dan negatif. Uji *Voges Proskauer* juga dilakukan untuk mendeteksi *S. aureus* dan *S. epidermidis* yang dapat memproduksi asetoin sebagai bagian dari proses metabolisme, serta spesies lainnya yang dapat menunjukkan hasil yang berbeda dalam uji ini (Aziz *et al.*, 2022). Reaksi positif ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah setelah penambahan reagen (Toelle & Lenda, 2014). Semua data yang diperoleh dari uji laboratorium ini didokumentasikan secara sistematis dalam bentuk tabel dan gambar untuk dianalisis lebih lanjut secara deskriptif.

Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif berdasarkan data empiris yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kemudian disampaikan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil kultivasi isolat *Staphylococcus sp.* pada media agar darah setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam menunjukkan pertumbuhan koloni berwarna putih dengan karakteristik morfologi berbeda, yaitu bundar, halus, cembung, berukuran 4 mm, dan berwarna putih; bundar, halus, cembung, berukuran 3 mm, dan berwarna putih; serta bundar, halus, cembung, berukuran 0,5–1 mm, dan berwarna putih. Hasil pewarnaan Gram menggunakan perbesaran mikroskop 1000× dengan minyak imersi menunjukkan bahwa seluruh bakteri berwarna ungu dan berbentuk *coccus*, dengan susunan berkelompok. Uji katalase terhadap isolat presumtif *Staphylococcus sp.* menunjukkan reaksi positif, ditandai dengan munculnya gelembung udara pada kaca objek yang mengindikasikan aktivitas enzim katalase. Uji koagulase menunjukkan reaksi positif pada 10 dari 40 isolat dengan terbentuknya gumpalan (aglutinasi), sementara 30 dari 40 isolat menunjukkan hasil negatif tanpa terbentuknya aglutinasi. Sementara itu, hasil uji *Voges Proskauer* (VP) terhadap 40 isolat menunjukkan 21 isolat positif dan 19 isolat negatif, dengan reaksi positif ditandai perubahan warna dari kuning menjadi merah, sedangkan hasil negatif ditunjukkan dengan warna kuning yang tetap.

Secara ringkas, hasil dipaparkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa identifikasi isolat presumtif *Staphylococcus* berdasarkan morfologi koloni bakteri, uji pewarnaan Gram, uji katalase, uji koagulase, dan uji *Voges Proskauer* (VP) berasal dari 40 isolat yang diuji, terdapat 10 isolat (25%) sebagai bakteri *S. aureus*, 11 isolat (27.5%) sebagai bakteri *S. epidermidis*, 8 isolat (20%) sebagai bakteri *S. saprophyticus*, dan 11 isolat (27.5%) sebagai bakteri *S. hyicus*. Data tersebut menunjukkan bahwa bakteri *S. epidermidis* dan *S. hyicus* lebih tinggi diantara keempat bakteri tersebut yang terdeteksi dari isolat *Staphylococcus sp.* yang diambil dari swab tonsil babi pasca sapih.

Pembahasan

Ditemukannya bakteri *Staphylococcus sp.* pada saluran pernapasan babi disebabkan karena bakteri ini merupakan flora normal yang biasanya ada pada kulit, membran mukosa saluran pencernaan, reproduksi, serta membran mukosa pernapasan. Kemampuan *Staphylococcus* untuk memasuki tubuh dan menyebabkan infeksi dipengaruhi oleh beberapa faktor predisposisi, seperti adanya luka pada kulit dan membran mukosa, infeksi virus, serta

ketidakseimbangan flora normal. Faktor-faktor predisposisi tersebut dapat membuat bakteri flora normal seperti *Staphylococcus* berpotensi menjadi patogen (Purwanti *et al.*, 2018).

Uji pewarnaan Gram bakteri *Staphylococcus sp.* menghasilkan pewarnaan Gram positif. Dinding sel bakteri Gram positif pada umumnya memiliki struktur dinding sel yang tebal (15-80 nm) dan sedikit lemak (1-4%). Penambahan alkohol pada bakteri Gram positif, menyebabkan dinding sel terhidrasi, pori-pori mengecil, mengurangi permeabilitas dinding sel dan membran, sehingga safranin tidak dapat masuk, membuat sel berwarna ungu (Mayana, 2023).

Uji katalase merupakan uji yang digunakan untuk membedakan spesies *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* Katalase positif ditunjukkan adanya gelembung gas (O_2) yang diproduksi oleh genus *Staphylococcus*. Hasil uji katalase menunjukkan hasil positif pada semua isolat karena menghasilkan enzim katalase yang mampu menghidrolisis hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O) dan gelembung gas (O_2). Hal ini sangat sesuai dengan yang dilaporkan oleh (Kitai *et al.*, 2005); (Kanneth, 2004); (Yurdakul *et al.*, 2013).

Uji koagulase merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya enzim koagulase yang dihasilkan oleh *Staphylococcus sp.* Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya gumpalan pada slide. Uji ini sebagai pemeriksaan bakteri untuk diferensiasi *S. aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya. Hasil akhir kerja enzim koagulase adalah koagulasi plasma yang membentuk gumpalan fibrin (Jiwintarum *et al.*, 2015). Koagulase positif umumnya dihasilkan oleh *S. aureus* dan koagulase negatif bertindak sebagai patogen oportunistik (Yurdakul *et al.*, 2013). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa satu-satunya bakteri dengan hasil uji koagulase positif adalah *S. aureus*. Sementara itu, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, dan *S. hyicus* menunjukkan hasil uji koagulase negatif. Hal ini disebabkan oleh ketiadaan *clumping factor*, sehingga tidak dapat membentuk gumpalan dalam uji slide koagulase. Selain itu, beberapa spesies *Staphylococcus* dengan koagulase negatif dapat berperan sebagai patogen, terutama pada individu dengan sistem imun yang menurun (Wieser & Busse, 2000).

Uji *Voges Proskauer* bertujuan untuk mendeteksi kemampuan mikroba dan menghasilkan asetoin atau diasetil pada media yang mengandung fosfat, glukosa dan pepton. Karimela *et al.*, (2017) menyatakan bahwa uji ini digunakan untuk mengidentifikasi organisme yang mampu menghasilkan asetoin dari pendegradasian glukosa selama fermentasi 2,3 butanadiol, sehingga menurunkan pH media menjadi 5 atau lebih. Pembentukan warna merah atau pink akan terjadi setelah penambahan *Barritt's Reagen* dengan pembentukan acetyl methyl carbinol yang menandakan uji bersifat positif. Acetyl methyl carbinol adalah salah satu hasil produk pemecahan dextrose oleh enzim bakteri (Dewi, *et al.*, 2019). Uji bersifat negatif ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna, atau warna berubah menjadi seperti tembaga (Leboffe dan Pierce 2005). Cara tersebut adalah salah satu cara untuk men-diferensiasi organisme (Dewi, *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini menunjukkan hasil VP positif adalah *S. aureus* dan *S. epidermidis*, menandakan bakteri tersebut mampu dalam menghasilkan asetoin atau asetil dalam media fosfat dan pepton. Serta, uji VP yang hasilnya negatif yaitu *S. saprophyticus* dan *S. hyicus*. Hal ini sangat sesuai dengan yang dilaporkan oleh Purwanti *et al.*, (2018) dan Cowan & Barrow (1993).

S. aureus adalah bakteri Gram positif yang membentuk koloni bundar, halus, cembung, dengan diameter mencapai 4 mm, serta berwarna putih ketika dikultur di media agar darah (Suwito *et al.*, 2014). Selnya yang *coccus* ini pada biakan sering terlihat tunggal, berpasangan, tetrad, dan berbentuk rantai. *S. aureus* dapat tumbuh pada keadaan aerob hingga anaerob fakultatif. Pertumbuhan optimal *S. aureus* terjadi pada suhu $35^{\circ}C$ - $40^{\circ}C$ dan paling cepat pada suhu $37^{\circ}C$, dengan pH optimal 7,0-7,5. *S. aureus* memiliki hasil katalase positif. Katalase yang diproduksi

S. aureus, adalah enzim yang memungkinkan kelangsungan hidup intraseluler dengan memecah hidrogen peroksida, sebagai mekanisme pertahanan inang. Pada uji koagulase bakteri ini memiliki hasil positif, karena bakteri ini menghasilkan enzim koagulase, yang mampu mengubah fibrinogen dalam plasma darah menjadi fibrin. Fibrin ini menyebabkan terbentuknya gumpalan atau pembekuan dalam uji koagulase. *S. aureus* memiliki hasil uji VP positif, hal ini membuktikan organisme mampu menghasilkan acetoin dari pendegradasian glukosa selama fermentasi 2,3 butanadiol (Hayati *et al.*, 2019). Paling umum untuk mengidentifikasi *S. aureus* dengan kultur bakteri (Aziz *et al.*, 2022). Bakteri ini yang berpotensi menjadi patogen, menyebabkan berbagai penyakit, seperti mastitis, titek pyemia, purulenta sinovitis, dermatitis, dan endometritis (Harris *et al.*, 2002).

S. saprophyticus adalah bakteri *coccus* Gram positif, katalase positif, koagulase negatif, dan *voges proskouer* negatif. Saat dikultur di media agar darah, bakteri ini menghasilkan koloni bundar, halus, cembung, dengan diameter 0.5-1 mm, dan berwarna putih (Purwanti *et al.*, 2018). Morfologi *S. saprophyticus* ditandai dengan selnya yang tersusun dalam kelompok seperti anggur dengan ukuran 0,5 hingga 1,5 μm . Bakteri ini merupakan flora normal gastrointestinal pada babi dan sapi (Ghezelbash & Haddadi, 2018). *S. saprophyticus* merupakan bakteri uropatogen penyebab infeksi saluran kencing (Lawal *et al.*, 2021). Selain itu, dapat menjadi penyebab komplikasi pada akut pyelonephritis, septicemia, nephrolithiasis, dan endocarditis (Raz *et al.*, 2005).

S. epidermidis merupakan bakteri Gram positif yang membentuk kelompok, *coccus* berkelompok tidak teratur dengan katalase positif, koagulase negatif, dan *Voges Proskouer* positif. Ketika dikultur pada media agar darah, bakteri ini akan membentuk koloni bundar, halus, cembung, dengan diameter mencapai 4 mm, serta berwarna putih (Suwito *et al.*, 2014). Bakteri ini tumbuh optimum pada suhu 30°C -37°C. *S. epidermidis* termasuk bakteri anaerob fakultatif, yaitu mampu tumbuh dengan atau tanpa oksigen. Selain itu, bakteri ini mampu menghasilkan gelembung pada katalase serta dapat membentuk acetoin dalam uji VP. Bakteri yang secara alami hidup pada kulit dan membran mukosa, infeksi yang ditimbulkan dapat bervariasi dari infeksi kulit ringan hingga kondisi serius seperti sepsis dan endocarditis (Oliveira *et al.*, 2018).

S. hyicus adalah bakteri *coccus* Gram positif, katalase positif, koagulase negatif, dan *Voges Proskouer* negatif (Suwito *et al.*, 2014). Saat dikultur pada media agar darah, bakteri ini menghasilkan koloni bundar, halus, cembung, dengan diameter mencapai 3 mm, dan berwarna putih (Hassler *et al.*, 2008). Bakteri ini menyebabkan eksudatif epidermitis yang dikenal dengan penyakit “Greasy pig disease” (Park *et al.*, 2013). Spesies ini dapat menyebabkan infeksi saat daya tahan inang melemah, flora normal terganggu, atau terdapat penyakit dan luka. Bakteri-bakteri tersebut dapat mencapai saluran pernapasan melalui inokulasi langsung, penyebaran melalui pembuluh darah, inhalasi, atau kolonisasi pada permukaan mukosa (Ribet & Cossart, 2015).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa 40 isolat bakteri *Staphylococcus sp.* dari swab tonsil anak babi landrace 2-3 bulan yang tersedia dalam bentuk stok gliserol 30% dan telah disimpan pada suhu dingin. Teridentifikasi yang paling banyak ditemukan, secara berurutan, adalah sebagai berikut: *Staphylococcus epidermidis* (11/40 atau 27.5%), *Staphylococcus hyicus* (11/40 dari 27.5%), *Staphylococcus aureus* (10/40 atau 25%), dan *Staphylococcus saprophyticus* (8/40 atau 20%).

Saran

Pencegahan penyebaran *Staphylococcus* sp. di peternakan memerlukan penerapan *biosecurity* yang ketat, seperti sanitasi kandang yang optimal, kontrol kualitas pakan, serta pemantauan kesehatan ternak secara berkala guna meminimalkan risiko infeksi. Serta, untuk mendukung studi lanjutan, disarankan penggunaan metode molekuler seperti PCR atau *sequencing* guna meningkatkan akurasi identifikasi spesies *Staphylococcus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala dan Staff Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana yang telah mengizinkan serta memberikan sarana dan prasarana bagi penulis dalam melaksanakan penelitian, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, I. B. K., Putra, D. K. H., & Subawa, A. A. N. (2016). Peran Kolostrum Formula Sapi Komersial (Pigstrum®) Sebagai Immun Factor dan Growth Factor Dalam Mengatasi Kejadian Diare Dan Pertumbuhan Anak Babi Pra Sapih. *Majalah Ilmiah Peternakan*.
- Aziz, F., Lestari, F. B., Indarjulianto, S., & Fitriana, F. (2022). Identifikasi dan Karakterisasi Resistensi Antibiotik Terduga *Staphylococcus aureus* pada Susu Mastitis Subklinis asal Sapi Perah di Kelompok Ternak Sedyo Mulyo, Pakem, Sleman Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 12(1). <https://doi.org/10.46549/jipvet.v12i1.226>
- Casanova, C., Iselin, L., Von Steiger, N., Droz, S., & Sendi, P. (2011). *Staphylococcus hyicus* bacteremia in a farmer. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(12), 4377–4378. <https://doi.org/10.1128/JCM.05645-11>
- Cowan S.T, Barrow G.I. (1993). Cowan and Steel's Manual for the identification of Medical Bacteria. *Sustainability (Switzerland)*, 3, 55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005>
- Denis, O., Suetens, C., Hallin, M., Catry, B., Ramboer, I., Dispas, M., ... Struelens, M. J. (2009). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398 in swine farm personnel, Belgium. *Emerging Infectious Diseases*, 15(7), 1098–1101. <https://doi.org/10.3201/eid1507.080652>
- Dewi, Darmawati, & Dewi. (2019). Identifikasi Bakteri *Staphylococcus* sp. pada Keju Cheddar. *Universitas Muhamadiyah Semarang*, 10.
- Ghezlbash, G. R., & Haddadi, M. (2018). Production of nanocalcite crystal by a urease producing halophilic strain of *Staphylococcus saprophyticus* and analysis of its properties by XRD and SEM. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 34(12), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11274-018-2544-2>
- Harris, L. G., Foster, S. J., Richards, R. G., Lambert, P., Stickler, D., & Eley, A. (2002). An introduction to *Staphylococcus aureus*, and techniques for identifying and quantifying *S. aureus* adhesins in relation to adhesion to biomaterials: Review. *European Cells and Materials*, 4, 39–60. <https://doi.org/10.22203/ecm.v004a04>
- Hasan, P. H., Fatimawali, F., & Bodhi, W. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* L. Swartz) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Klebsiella pneumoniae* Isolat Sputum Pada Penderita Pneumonia Resistensi Antibiotik. *Pharmakon*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29229>

- Hassler, C., Nitzsche, S., Iversen, C., Zweifel, C., & Stephan, R. (2008). Characteristics of *Staphylococcus hyicus* strains isolated from pig carcasses in two different slaughterhouses. *Meat Science*, 80(2), 505–510. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.02.001>
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. (2019). Isolation and Identification of *Staphylococcus aureus* in Dairy Milk of The Etawah Crossbred Goat with Subclinical Mastitis in Kalipuro Village, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76–82. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.76-82>
- Jiwintarum, Y., Srigele, L., & Rahmawati, A. (2015). Perbedaan Hasil Uji Koagulase Menggunakan Plasma Sitrat Manusia 3,8%, Plasm Sitrat Domba 3,8%, dan Plasma Sitrat Kelinci 3,8% Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Prima*, 9(2), 1559–1569.
- Kanneth, T. (2004). Lactic Acid Bacteria. Todar ' s Online Textbook of Bacteriology. *University of Wisconsin. Madison*, 530.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolated Smoked Fish Pinekuhe from Traditionally Processed from Sangihe District. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 188. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506>
- Kitai, S., Shimizu, A., Kawano, J., Sato, E., Nakano, C., Kitagawa, H., & Inamoto, T. (2005). Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* and enterotoxigenic *staphylococcus aureus* in retail raw chicken meat throughout Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 67(3), 269–274. <https://doi.org/10.1292/jvms.67.269>
- Lawal, O. U., Fraqueza, M. J., Bouchami, O., Worning, P., Bartels, M. D., Gonçalves, M. L., & Miragaia, M. (2021). Foodborne origin and local and global spread of *staphylococcus saprophyticus* causing human urinary tract infections. *Emerging Infectious Diseases*, 27(3), 880–893. <https://doi.org/10.3201/eid2703.200852>
- Mayana. (2023). Karya tulis ilmiah. *Karya Tulis Ilmiah*, 8–11. Retrieved from www.smapda-karangmojo.sch.id
- O'Sullivan, T., Friendship, R., Blackwell, T., Pearl, D., McEwen, B., Carman, S., & Dewey, C. (2011). Microbiological identification and analysis of swine tonsils collected from carcasses at slaughter. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 75(2), 106–111.
- Oliveira, W. F., Silva, P. M. S., Silva, R. C. S., Silva, G. M. M., Machado, G., Coelho, L. C. B. B., & Correia, M. T. S. (2018). *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* infections on implants. *Journal of Hospital Infection*, 98(2), 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.11.008>
- Park, J., Friendship, R. M., Poljak, Z., Weese, J. S., & Dewey, C. E. (2013). An investigation of exudative epidermitis (greasy pig disease) and antimicrobial resistance patterns of *Staphylococcus hyicus* and *Staphylococcus aureus* isolated from clinical cases. *Canadian Veterinary Journal*, 54(2), 139–144.
- Purnamasari, I., Suwarno, & Tyasningsih, W. (2023). Identification of *Staphylococcus* sp. and Antibiotic Resistance in Tutar District, Pasuruan. *Jurnal Medik Veteriner*, 6(1), 93–104. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss1.2023.93-104>
- Purwanti, M. A. D., Besung, I. N. K., & Suarjana, I. G. K. (2018). Deteksi Bakteri *Staphylococcus* sp. dari Saluran Pernapasan Babi. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2), 201. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2018.v10.i02.p15>
- Raz, R., Colodner, R., & Kunin, C. M. (2005). *Who Are You — Staphylococcus saprophyticus ?*

40, 896–898.

Ribet, D., & Cossart, P. (2015). How bacterial pathogens colonize their hosts and invade deeper tissues. *Microbes and Infection*, 17(3), 173–183. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2015.01.004>

Suwito, W., Nugroho, W. S., Wahyuni, A. E. T. H., & Sumiarto, B. (2014). Virulence factor of staphylococcus sp. Isolated from subclinical mastitis in ettawa grade goat's milk in sleman regency -yogyakarta. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 39(1), 52–57. <https://doi.org/10.14710/jitaa.39.1.52-57>

Toelle, N. N., & Lenda, V. (2014). Identifikasi dan karakteristik Staphylococcus Sp. dan Streptococcus Sp. dari infeksi ovarium pada ayam petelur komersial. *Jurnal Ilmu Ternak*, 1(7), 32–37.

Victor, I., Akwuobu, C. A., Akinleye, O. A., Tyagher, J. A., & Buba, E. (2013). Management of exudative epidermitis (greasy pig disease) in 4 week old piglets. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 5(7), 180–185. <https://doi.org/10.5897/JVMAH2013.0210>

Wieser, M., & Busse, H. J. (2000). Rapid identification of Staphylococcus epidermidis. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 50(3), 1087–1093. <https://doi.org/10.1099/00207713-50-3-1087>

Yurdakul, N. E., Erginkaya, Z., & Ünal, E. (2013). Antibiotic resistance of enterococci, coagulase negative staphylococci and staphylococcus aureus isolated from chicken meat. *Czech Journal of Food Sciences*, 31(1), 14–19. <https://doi.org/10.17221/58/2012>

Tabel

Tabel 1. hasil identifikasi terhadap 40 isolat presumtif *Staphylococcus* sp. terhadap Uji Pewarnaan Gram, Uji Katalase, dan Uji Voges Proskauer (VP)

Kode Isolat	Morfologi Koloni Bakteri	Gram	Uji Katalase	Uji Koagulase	Uji VP	Kesimpulan
SS 1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SS 4	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SS 5.1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SS 6.1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SS 14.1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
SS 14.2	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
SS 15	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
SS 16.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
SS 18	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
SS 20	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
SS 22.1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SS 22.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SGS 1	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
SGS 2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
SGS 10	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
SGS 11	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 1.2	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
STG 3	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
STG 5	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 6	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 10	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
STG 11.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 13.1	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 13.2	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 14.1	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 14.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
STG 16.1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 16.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 18.1	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 18.2	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 20	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
STG 21.2	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 22.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
STG 24	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
STG 25	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 27.1	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 28.1	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>
STG 28.2	Besar (4 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	+	<i>S. epidermidis</i>
STG 29.1	Sedang (3 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. hyicus</i>
STG 30	Kecil (0,5-1 mm), <i>coccus</i>	+	+	-	-	<i>S. saprophyticus</i>