

TYPES OF HEMOLYSIS OF GRAM-NEGATIVE BACTERIA ISOLATED FROM THE TONSILS OF WEANED LANDRACE PIGS**Tipe Hemolisis Bakteri Gram Negatif yang di Isolasi dari Tonsil Babi Landrace Pasca Sapih****Rizky Novriansyah^{1*}, I Wayan Suardana², Hapsari Mahatmi³**¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, 80362, Indonesia;²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;³Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;*Corresponding author email: riizkynovriansyah@gmail.com

How to cite: Novriansyah R, Suardana IW, Mahatmi H. 2025. Types of hemolysis of gram-negative bacteria isolated from the tonsils of weaned landrace pigs. *Bul. Vet. Udayana*. 17(2): 406-416. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i02.p19>

Abstract

The tonsils serve as the primary gateway for bacterial entry into the body and are part of the lymphatic system, which is rich in immune cells, particularly phagocytes. Various pathogenic bacteria can colonize the tonsils, including Gram-negative bacteria with high virulence potential. This study aims to identify and characterize Gram-negative bacteria from the mucosa of post-weaning pig tonsils based on their haemolysis properties. Samples were collected from three different farming locations, namely Selat Village, Sangeh Village, and Taman Giri, which have different environmental conditions such as housing type, humidity, and temperature. The methods used included Gram staining to determine bacterial morphological characteristics and haemolysis testing on blood agar to observe haemolysis patterns. The results showed that among 14 isolates tested, 50% (7/14) exhibited alpha-haemolysis, 36% (5/14) exhibited beta-haemolysis, and 14% (2/14) exhibited gamma-haemolysis. Based on these characteristics, the potential bacteria identified included *Haemophilus sp.*, *Pasteurella sp.*, *Actinobacillus spp.*, and *Escherichia coli*, which exhibited different haemolytic abilities depending on their virulence factors. Environmental factors such as housing type, humidity, and temperature also influenced the haemolysis patterns of the bacteria. The variations in haemolysis patterns observed indicate differences in the expression of virulence factors among the bacteria colonizing the tonsils of post-weaning pigs from the three study locations.

Keywords: Gram-negative bacteria, haemolysis, pig tonsils

Abstrak

Tonsil merupakan organ yang berperan sebagai pintu gerbang utama masuknya bakteri ke dalam tubuh dan bagian dari sistem limfatik yang kaya akan sel imun, terutama fagosit. Berbagai bakteri patogen dapat mengkolonisasi tonsil, termasuk bakteri Gram negatif yang

memiliki potensi virulensi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkaraktirasi bakteri Gram negatif dari mukosa tonsil babi pasca sapih berdasarkan sifat hemolisisnya. Sampel diambil dari tiga lokasi peternakan yang berbeda, yaitu Desa Selat, Desa Sangeh, dan Taman Giri, yang memiliki perbedaan kondisi lingkungan seperti jenis kandang, kelembaban, dan suhu. Metode yang digunakan meliputi pewarnaan Gram untuk menentukan karakteristik morfologi bakteri serta uji hemolisis pada media agar darah untuk mengamati pola hemolisis. Hasil penelitian menunjukkan dari 14 isolat yang diuji didapatkan bakteri Gram negatif dengan karakteristik hemolisis yaitu sebanyak 50% (7/14) bersifat alfa-hemolisis, sebanyak 36% (5/14) bersifat beta-hemolisis, dan sebanyak 14% (2/14) bersifat gamma-hemolisis. Berdasarkan karakteristiknya, bakteri yang berpotensi ditemukan meliputi *Haemophilus sp.*, *Pasteurella sp.*, *Actinobacillus spp.*, dan *Escherichia coli*, yang memiliki kemampuan hemolitik berbeda-beda tergantung pada faktor virulensinya. Faktor lingkungan seperti jenis kandang, kelembaban, dan suhu juga berperan dalam memengaruhi pola hemolisis bakteri. Variasi dalam pola hemolisis yang diamati menunjukkan adanya perbedaan ekspresi faktor virulensi dari masing-masing bakteri yang berkolonisasi pada tonsil babi pasca sapih dari ketiga lokasi penelitian.

Kata kunci: Bakteri, babi, gram-negatif, hemolisis, tonsil,

PENDAHULUAN

Tonsil merupakan bagian paling penting dari sistem pertahanan tubuh pada babi, berperan sebagai garis depan dalam melawan infeksi. Terletak di area orofaringeal, tonsil berfungsi sebagai penghalang yang mencegah masuknya patogen melalui saluran pernapasan dan pencernaan. Mekanisme pertahanan ini melibatkan penangkapan dan penghancuran mikroorganisme oleh sel-sel imun yang terdapat dalam jaringan tonsil (Handayani dan Santhi, 2023). Salah satu komponen utama dalam tonsil adalah sel fagosit, seperti makrofag dan neutrofil, yang berperan dalam proses fagositosis. Proses ini melibatkan penelanan dan penghancuran mikroorganisme asing yang masuk ke dalam tubuh, sehingga mencegah penyebaran infeksi lebih lanjut (Sianturi, 2021). Selain itu, tonsil juga berfungsi dalam memproduksi sel darah putih dan antibodi, yang berperan penting dalam respons imun adaptif (Rusmarjono dan Efiaty, 2009).

Pada babi pasca sapih berusia 2–3 bulan, terdapat peningkatan kerentanan terhadap infeksi. Masa pasca sapih merupakan periode kritis di mana anak babi mengalami stres akibat perubahan lingkungan dan pola makan, serta penurunan imunitas pasif yang diperoleh dari induknya. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan peningkatan risiko infeksi oleh berbagai patogen (Yoseph *et al.*, 2018). Salah satu karakteristik penting dalam identifikasi bakteri adalah hemolisis, yaitu kemampuan bakteri untuk merusak sel darah merah. Hemolisis dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu alfa-hemolisis, beta-hemolisis, dan gamma-hemolisis. Jenis hemolisis ini memberikan informasi penting mengenai potensi patogenisitas bakteri yang diisolasi dari mukosa tonsil babi, yang dapat membantu dalam penanganan penyakit pada ternak (Sari *et al.*, 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar bakteri Gram negatif yang diisolasi dari tonsil babi menunjukkan sifat beta-hemolisis, yang mengindikasikan potensi patogenisitas tinggi (Agung *et al.*, 2019; Sari *et al.*, 2021). Namun, penelitian mengenai karakterisasi hemolisis bakteri Gram negatif dari tonsil babi masih terbatas, terutama dalam mengidentifikasi faktor virulensi yang berkontribusi terhadap patogenisitasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri Gram negatif dari mukosa tonsil babi pasca sapih serta mengkaraktirasi tipe hemolisisnya. Identifikasi bakteri akan dilakukan melalui uji biokimia dan analisis sifat hemolisis untuk mengetahui potensi patogenisitasnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih dalam

mengenai variasi mikroorganismen yang ditemukan pada tonsil babi serta kemungkinan risiko infeksi yang dapat ditimbulkan. Dengan demikian, penelitian ini dapat berkontribusi dalam upaya pengendalian penyakit pada peternakan babi serta mengurangi risiko penularan penyakit zoonosis (Suardana *et al.*, 2021). Selain itu, penelitian mengenai mikroorganismen pada mukosa tonsil babi di Indonesia masih terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk memperkaya data mengenai bakteri Gram negatif yang berpotensi patogenik pada hewan ternak dan dampaknya terhadap kesehatan Masyarakat.

METODE PENELITIAN

Kelaikan Etik Hewan Coba

Penelitian ini tidak memerlukan nomor kelayakan etik karena tidak melibatkan tindakan invasif atau perlakuan yang menyebabkan stres atau cedera pada hewan. Pengambilan sampel dilakukan melalui metode swab pada mukosa tonsil babi, yang merupakan prosedur non-invasif, tidak menimbulkan rasa sakit, dan tidak mengganggu kesejahteraan hewan. Selain itu, seluruh prosedur dilakukan sesuai dengan standar bioetika dan kesejahteraan hewan yang berlaku.

Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah babi *Landrace* berusia tiga bulan yang baru disapih. Sampel diperoleh melalui metode *swab* mukosa tonsil yang dilakukan secara aseptis menggunakan *catton swab* di tiga lokasi peternakan, yaitu Desa Selat, Desa Sangeh, dan Taman Giri. Pengambilan sampel dilakukan tanpa menyebabkan stres atau cedera pada hewan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan desain cross-sectional, di mana data dikumpulkan pada satu titik waktu untuk menganalisis hubungan antara variabel yang diteliti. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode swab tonsil pada babi di Peternakan Babi Desa Selat, Desa Sangeh, dan Taman Giri. Sampel yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung berisi media *Tryptic Soy Broth* (TSB) dan disimpan dalam coolbox untuk menjaga viabilitas mikroorganismen sebelum dianalisis lebih lanjut. Besaran sampel yang diambil didasarkan pada rumus menurut William G. Cochran (1997), sebagai berikut:

Rumus Menentukan Besaran Sampling:

$$N = 4PQ/L^2$$

Keterangan :

N = Besaran Sampel

P = Perkiraan prevalensi reactor

L = Galat

Q = 1-P

Sumber: Suardana. (2021)

Diketahui bukti yang menunjukkan bahwa kira-kira 15% ($P=0,15$) populasi babi yang didapatkan. Penulis mengharapkan penelitian yang dilakukannya dapat mengestimasi dalam rentangan kesalahan 10% dengan keyakinan 95%. Maka besaran sampel yang diperlukannya adalah:

Diketahui:

$$P = 15\% \rightarrow 0,15$$

$$Q = 1 - P \rightarrow 1 - 0,15 = 0,85$$

$$L = 10\% \rightarrow 0,1$$

Dinyatakan:

$$N = ?$$

Jawab:

$$N = 4PQ/L^2$$

$$N = 4 \times 0,15 \times \frac{0,85}{0,1^2}$$

$$N = 51 \rightarrow \text{dibulatkan menjadi } 50$$

Selanjutnya, sampel dikirim ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana untuk dilakukan identifikasi bakteri.

Metode Koleksi Data

Data penelitian dikumpulkan melalui uji laboratorium dengan metode observasional cross-sectional. Pengambilan sampel dilakukan dengan swab mukosa tonsil babi Landrace berusia tiga bulan secara aseptis di tiga lokasi peternakan, yaitu Desa Selat, Desa Sangeh, dan Taman Giri. Sampel yang diperoleh dimasukkan ke dalam media *Tryptic Soy Broth* (TSB) dan disimpan dalam coolbox sebelum dikirim ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana untuk dianalisis lebih lanjut.

Di laboratorium, sampel ditanam pada media agar darah dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam hingga diperoleh koloni bakteri yang homogen. Pewarnaan Gram dilakukan menggunakan metode Hucker untuk mengidentifikasi karakteristik dinding sel bakteri. Proses pewarnaan melibatkan penggunaan kristal violet, lugol sebagai mordan, alkohol-aseton sebagai agen dekolorisasi, serta safranin sebagai pewarna sekunder sebelum diamati di bawah mikroskop. Selain itu, uji hemolisis dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan bakteri dalam memecah sel darah merah dengan menanam sampel pada media agar darah, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil hemolisis diamati berdasarkan zona yang terbentuk di sekitar koloni, yang dikategorikan sebagai beta-hemolisis, alfa-hemolisis, atau gamma-hemolisis.

Analisis data

Data yang diperoleh dari serangkaian proses penelitian dianalisis secara deskriptif berdasarkan data empiris yang didapat dan dipaparkan dalam bentuk gambar dan tabel (Sari, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pertumbuhan sampel bakteri yang dilakukan beberapa kali (2-3 kali) asal tonsil babi pada media agar darah menunjukkan pertumbuhan koloni berwarna putih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Hasil pertumbuhan sample bakteri SS 5 pada media agar darah. Tanda (→) menunjukkan 3 jenis koloni bakteri yang tumbuh. (K1. Koloni datar, K2. Koloni embun, K3. Koloni cembung).

Pewarnaan Gram untuk mengidentifikasi morfologi bakteri secara mikroskopis yaitu bentuk, susunan, dan jenis Gram menggunakan mikroskop pembesaran 1000x dengan penambahan minyak emersi. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bakteri berwarna merah berarti Gram negatif sedangkan berwarna ungu berarti Gram positif, terdapat bakteri yang berbentuk kokus dan batang pendek serta tersusun berpasangan atau soliter pada isolat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil pewarnaan pada isolat STG 8 sebagai bakteri Gram negatif dengan bentuk sel bakteri batang dan susunan berkelompok ditunjukkan oleh tanda panah (\rightarrow). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Bakteri yang ditanam pada media agar darah diamati untuk mengetahui profil hemolisisnya. Berdasarkan uji hemolisis dari 14 isolat tersebut menunjukkan hasil α -hemolisis, β -hemolisis, γ -hemolisis seperti pada gambar 3. Hasil Uji Hemolisis Isolat SS 5.3 menunjukkan α -hemolisis, tanda panah menunjukkan zona hemolisa yang ditandai dengan zona hijau disekitar koloni. Isolat SS 11.3 menunjukkan β -hemolisis, tanda panah menunjukkan zona hemolisa yang ditandai dengan warna bening di sekitar koloni. Isolat SS 11.1 menunjukkan γ -hemolisis yang ditandai dengan tidak ada perubahan warna. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2. dari 14 isolat yang diuji ditemukan 50% menunjukkan sifat alfa hemolisis, 36% beta hemolisis, dan 14% gama hemolisis.

Pembahasan

Penanaman 88 isolat pada media agar darah menunjukkan pertumbuhan koloni halus berwarna putih hingga kuning berukuran sekitar 1-3 mm seperti pada Gambar 1. Pewarnaan Gram menunjukkan 14 dari 88 Isolat tersebut merupakan bakteri Gram negatif berwarna merah dengan bentuk kokus dan batang pendek, tersusun tunggal dan berpasangan atau rantai pendek ditunjukkan pada Gambar 2. Kelompok Gram negatif tampak merah karena kompleks pewarna larut setelah dilarutkan dengan larutan alkohol, sehingga warna merah safranin mendominasi yang negatif memiliki dinding sel dengan kandungan lipid yang signifikan (Nurhidayati *et al.*, 2015). Dinding sel bakteri Gram negatif diwarnai dengan warna merah muda kemerahan karena dinding peptidoglikan yang lebih tipis, yang tidak dapat menahan kristal violet selama proses penghilangan warna (Tasnim, 2017).

Hemolisis merupakan proses lisis sel darah merah yang disebabkan oleh aktivitas bakteri yang menghasilkan hemolisin, yaitu toksin yang dapat merusak membran eritrosit. Bakteri Gram-negatif yang diisolasi dari mukosa tonsil babi Landrace pasca sapih dalam penelitian ini menunjukkan tiga jenis hemolisis, yaitu alfa, beta, dan gama. Alfa-hemolisis ditandai dengan perubahan warna hijau di sekitar koloni akibat oksidasi hemoglobin menjadi methemoglobin. Beta-hemolisis menunjukkan zona bening di sekitar koloni yang menandakan sel darah merah mengalami lisis total. Sementara itu, gama-hemolisis tidak menunjukkan perubahan warna atau zona bening, yang berarti bakteri tidak menghasilkan hemolisin aktif (Suardana *et al.*, 2021; Wibowo *et al.*, 2020).

Mekanisme hemolisis yang terjadi pada bakteri Gram-negatif dipengaruhi oleh produksi hemolisin dan enzim lain yang berperan dalam perusakan sel darah merah. Alfa-hemolisis terjadi karena enzim bakteri mengubah hemoglobin menjadi methemoglobin, menghasilkan warna hijau di sekitar koloni. Sebaliknya, beta-hemolisis disebabkan oleh hemolisin yang lebih agresif seperti sitolisin dan fosfolipase, yang secara langsung menghancurkan membran eritrosit, menyebabkan zona bening di sekitar koloni. Gama-hemolisis terjadi ketika bakteri tidak memproduksi hemolisin atau memiliki aktivitas hemolitik yang sangat rendah (Pinatih *et al.*, 2023; Santoso *et al.*, 2022).

Lingkungan tempat bakteri berkembang sangat mempengaruhi aktivitas hemolitiknya. Isolat dari kandang semen dengan curah hujan rendah dan suhu panas (STG) lebih banyak

menunjukkan beta-hemolisis. Suhu yang lebih tinggi diduga meningkatkan ekspresi gen hemolisin, mempercepat pertumbuhan bakteri, dan meningkatkan virulensinya. Sebaliknya, pada kandang besi dengan curah hujan tinggi dan suhu lebih dingin (SGS), lebih banyak ditemukan isolat dengan alfa-hemolisis dan gama-hemolisis. Kondisi yang lebih lembab dan dingin dapat menghambat produksi hemolisin serta aktivitas enzim lain yang berperan dalam hemolisis (Ningrum *et al.*, 2023; Yulianto *et al.*, 2021).

Kelembaban juga berperan penting dalam aktivitas bakteri. Kandang semen dengan curah hujan tinggi dan suhu rendah (SS) menghasilkan isolat dengan jenis hemolisis yang beragam, termasuk alfa dan gama-hemolisis. Kelembaban yang tinggi bisa mempengaruhi metabolisme bakteri dan stabilitas hemolisin yang mereka hasilkan. Dalam kondisi yang terlalu lembab dan dingin, hemolisin menjadi kurang stabil sehingga aktivitas hemolitiknya menurun. Selain itu, di lingkungan yang lembab, bakteri harus bersaing dengan mikroorganisme lain, sehingga produksi hemolisin bisa menjadi lebih rendah (Sukmadewi *et al.*, 2020).

Jenis bakteri yang ditemukan pada setiap tipe hemolisis bervariasi. Alfa-hemolisis sering dikaitkan dengan *Haemophilus spp.* dan *Pasteurella spp.*, yang merupakan flora normal saluran pernapasan babi tetapi dapat menjadi patogen dalam kondisi tertentu. *Haemophilus parasuis*, misalnya, merupakan penyebab Glässer's disease, yang ditandai dengan peradangan sistemik pada babi. *Pasteurella multocida* juga dapat menyebabkan pneumonia dan infeksi sekunder pada penyakit pernapasan. Kedua bakteri ini memiliki kemampuan bertahan di mukosa saluran pernapasan dan dapat berkembang ketika sistem imun babi melemah (Sudarmono *et al.*, 2019).

Beta-hemolisis lebih sering ditemukan pada bakteri patogen seperti *Actinobacillus pleuropneumoniae* dan *Escherichia coli* hemolitik. *A. pleuropneumoniae* merupakan penyebab utama pleuropneumonia pada babi dan menghasilkan toksin yang sangat merusak jaringan paru-paru. Sementara itu, *E. coli* hemolitik sering dikaitkan dengan enteritis dan septicemia pada babi muda. Bakteri ini menghasilkan hemolisin yang kuat, memungkinkan mereka bertahan dalam aliran darah dan menyebabkan kerusakan sistemik. Kondisi lingkungan yang hangat dan kering, seperti yang ditemukan di kandang semen dengan suhu tinggi, dapat mendukung pertumbuhan bakteri beta-hemolitik ini (Lestari *et al.*, 2020).

Sementara itu, gama-hemolisis ditemukan pada bakteri seperti *Moraxella spp.*, *Acinetobacter spp.*, dan beberapa strain *Pseudomonas spp.* yang umumnya bersifat komensal atau oportunistik. Bakteri ini biasanya tidak menghasilkan hemolisin atau memiliki aktivitas hemolitik yang sangat rendah. Namun, dalam kondisi tertentu, seperti gangguan pada sistem imun babi atau adanya infeksi sekunder, mereka dapat menjadi patogen dan menyebabkan infeksi saluran pernapasan atau sistemik. Keberadaan bakteri gama-hemolitik dalam penelitian ini menunjukkan adanya flora normal di tonsil babi yang dapat berperan sebagai patogen oportunistik (Pinatih *et al.*, 2023; Wahyuni *et al.*, 2022).

Selain faktor bakteri dan lingkungan, sistem imun babi juga berperan dalam regulasi aktivitas hemolitik. Babi yang memiliki sistem imun yang lemah lebih rentan terhadap infeksi bakteri patogen, terutama yang menghasilkan beta-hemolisis. Faktor stres akibat perubahan lingkungan, kepadatan populasi di kandang, dan kualitas pakan juga dapat mempengaruhi tingkat kolonisasi bakteri dan aktivitas hemolitiknya. Oleh karena itu, manajemen peternakan yang baik, termasuk pemantauan kesehatan babi, vaksinasi, dan pengaturan kondisi lingkungan, sangat penting dalam mencegah penyebaran bakteri patogen di peternakan (Yulianto *et al.*, 2021).

Dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang telah dibahas, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pola hemolisis pada isolat bakteri Gram negatif tidak hanya dipengaruhi oleh sifat biologis bakteri itu sendiri, tetapi juga oleh lingkungan tempat pemeliharaan, umur

hewan, jenis pakan, serta kondisi kandang. Manajemen peternakan yang baik, termasuk pengaturan suhu dan kelembapan, pemilihan bahan kandang yang sesuai, serta pemberian pakan yang optimal, sangat diperlukan untuk mengendalikan penyebaran bakteri hemolitik dan menjaga kesehatan hewan ternak secara keseluruhan.

Berdasarkan tipe hemolisis (alfa, beta, dan gama), suatu bakteri dapat diidentifikasi sebagai patogen atau non-patogen serta diketahui tingkat virulensinya (Baele *et al.*, 2001). Bakteri yang menunjukkan hemolisis beta cenderung lebih patogen karena mampu menghasilkan zona hemolisis yang luas dan bersifat toksik terhadap sel inang (Werner *et al.*, 2012). Sementara itu, bakteri dengan hemolisis alfa dan gama umumnya bersifat non-patogen karena tidak menyebabkan lisis total pada sel darah merah (Hatcher *et al.*, 2017). Selain itu, tipe hemolisis memiliki hubungan erat dengan sifat virulensi suatu bakteri. Beta-hemolisis sering dikaitkan dengan tingkat virulensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan alfa-hemolisis dan gama-hemolisis, yang menunjukkan aktivitas enzim hemolitik yang lebih agresif (Dehbashi *et al.*, 2018). Oleh karena itu, melalui uji hemolisis, sifat patogenik dan tingkat virulensi suatu bakteri dapat diidentifikasi berdasarkan pola hemolisis yang dihasilkan (Manu *et al.*, 2019; Sinantang dan Lio, 2021).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari 14 isolat bakteri Gram negatif yang dianalisis, menunjukkan 50% (7/14) bersifat alfa-hemolisis, 36% (5/14) beta-hemolisis, dan 14% (2/14) gama-hemolisis. Variasi bakteri Gram negatif yang diisolasi dari mukosa tonsil babi menunjukkan bahwa Desa Selat terdapat 4 alfa, 2 beta, 1 gama-hemolisis; Desa Sangeh terdapat 1 alfa, 1 gama-hemolisis; Taman Giri terdapat 2 alfa, dan 3 beta-hemolisis

Saran

Peternak disarankan untuk meningkatkan kebersihan kandang dan menerapkan biosekuriti yang ketat guna mencegah penyebaran bakteri Gram-negatif. Pemberian pakan yang sehat serta pemantauan kesehatan babi secara rutin juga diperlukan untuk mengurangi risiko infeksi. Peneliti: Perlu melakukan studi lebih lanjut untuk mengidentifikasi spesies bakteri secara lebih spesifik, serta menganalisis faktor virulensi dan resistensi antibiotiknya. Selain itu, penelitian mengenai hubungan antara tipe hemolisis dan potensi patogenitas perlu dikembangkan untuk memahami dampaknya terhadap kesehatan ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana dan Dosen pembimbing beserta penguji yang telah memberikan saran dan masukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, M., Wijaya, I., & Nugroho, S. (2019). Identifikasi bakteri Gram negatif pada tonsil babi dan sifat hemolisisnya. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 8(2), 75–82.
- Agustina, K. K., Swacita, I. B. N., Oka, I. B. M., Dwinata, I. M., Traub, R. J., Cargill, C., & Damriyasa, I. M. (2017). Reducing zoonotic and internal parasite burdens in pigs using a pig confinement system. *Veterinary World*, 10(11), 1347–1352. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1347-1352>
- Baele, M., Devriese, L. A., & Haesebrouck, F. (2001). The Gram-positive Tonsillar and Nasal Ora of Piglets Before and After Weaning. *Belgium*.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

- Dehbashi, S., Mousavi, S. S., & Rahimi, M. (2018). Hubungan Antara Gen yang Diinduksi Penginderaan Kuorum yang Bergantung pada Promotor dan Resistensi Methisilin pada Strain Klinis *Staphylococcus aureus*. *Journal Zanjan Univ Med*, 75–87.
- Handayani, I. G. A. N. W., & Santhi, N. P. K. (2023). Patogenesis dan sistem imun terhadap *Streptococcus suis*. *Jurnal Prepotif*, 7(2), 30846.
- Hatcher, J. L., Hendrick, L. L., Harrison, C. J., & Patel, J. A. (2017). *Streptococcus* species and hemolysis patterns: An overview of clinical implications. *Infectious Disease Reports*, 9(1), 12–20.
- Lestari, S., Prakoso, R. & Wulandari, D. (2020). Studi Molekuler *Escherichia coli* Hemolitik pada Saluran Pencernaan Babi di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(2), 45-53.
- Manu, K. R., Tangkonda, E., & Gelolodo, M. A. (2019). *Isolasi dan Identifikasi Terhadap Bakteri Penyebab Mastitis pada Sapi Perah di Desa Benlutu, Kecamatan Batu Putih, Kabupaten Timor Tengah Selatan*.
- Ningrum, R. C., Aini, N. & Khiftiyah, A. M. (2023). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Tape Ketan yang Beredar di Pasar Citra Niaga Jombang. *Agrosaintifika*, 5(1), 15-22.
- Nurhidayanti. (2019). Pemanfaatan Darah Sisa Transfusi dalam Pembuatan Media BAP untuk Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Indobiosains*, 1(2), 63–69.
- Pinatih, K. J. P., Sudarmana, I. K., Aryanta, W. R. dan Widyastuti, A. M. (2023). Phenotypic and Genotypic of Gram-Positive Coccus β -Hemolysis Bacteria Isolates from Tonsil and Nasal of Pig and Antimicrobial Susceptibility Test Against Penicillin G and Tetracycline. *Bali Medical Journal*, 12(1), 45-50.
- Rusmarjono, S., & Efiaty, A. (2009). Aktivitas imunologi pada tonsil. *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- Santoso, W., Prasetyo, T. & Wijayanti, R. (2022). Identifikasi Bakteri Gram-Negatif Penyebab Infeksi Respiratori pada Babi. *Jurnal Mikrobiologi Veteriner Indonesia*, 14(1), 10-18.
- Sari, R., Amalia, D., & Hidayat, T. (2021). Variasi sifat hemolisis bakteri Gram negatif pada mukosa tonsil babi. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 12(3), 200–207.
- Sari, D. P. (2020). Analisis Deskriptif Responden Berdasarkan Indikator Pembentuk Variabel Laten. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 1–6.
- Sianturi, M. (2021). Peran neutrofil dalam fagositosis dan pengendalian infeksi. *Universitas Diponegoro*.
- Sinantang, & Lio, M. P. T. (2021). “Bioma: Skrining Bakteri pada Kulit Pisang dengan Menggunakan Media Nutrient Agar dan Blood Agar.” *Bacterial Screening on Banana Skin by Using Nutrient Agar and Blood Agar Media*.
- Sudarmono, P., Purnawarman, H. & Nugroho, T. (2019). Karakterisasi *Pasteurella multocida* dari Sistem Pernapasan Babi di Indonesia. *Buletin Veteriner*, 29(2), 112-119.
- Sukmadewi, D. K. T., Anas, I., Widyastuti, R. & Citraresmini, A. (2020). Uji Fitopatogenitas, Hemolisis serta Kemampuan Mikrob dalam Melarutkan Fosfat dan Kalium. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 22(2), 69-76.
- Suardana, I. W., Dinarini, N. M. A. A., & Sukrama, I. D. M. (2021). No Title. *Buletin Veteriner Udayana*, 27.

Tasnim, S. (2017). Rapid Identification of *Streptococcus pneumoniae* Strains Using 16S RNA Gene Based PCR Method. *Bangladesh*.

Wahyuni, R., Kusnadi, A. & Rahayu, T. (2022). Peran *Acinetobacter spp.* dalam Infeksi Oportunistik pada Hewan Ternak. *Jurnal Bioteknologi Peternakan*, 11(2), 55-63.

Werner, B., Strommenger, B., Witte, W., Kresken, M., & Bräulke, C. (2012). Molecular characterization of *Streptococcus pyogenes* isolates collected in Germany during 2003-2007. *Journal of Clinical Microbiology*, 50(6), 1877-1884.

Wibowo, H., Suryanto, D. & Haryanto, R. (2020). Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Hemolisis pada Bakteri Patogen Saluran Pernapasan. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 18(3), 33-41.

Yulianto, S., Ramadhani, N. & Sari, P. (2021). Pengaruh Kelembaban dan Suhu terhadap Virulensi Bakteri Hemolitik pada Babi. *Veterinary Research Journal*, 7(1), 14-22.

Yoseph, V. V, Dwinata, I. M., & Oka, I. B. M. (2018). Prevalensi dan faktor risiko infeksi *Trichuris suis* pada babi yang dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(3), 253-262.

Tabel

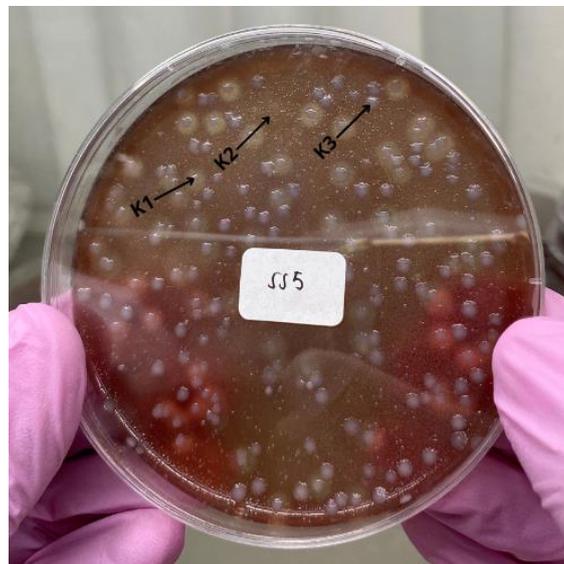
Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Pewarnaan Gram Negatif dari Isolat Tonsil Babi

Kode Isolat	Gram	Bentuk	Susunan
SS 3.2	-	Batang	Berkelompok
SS 5.3	-	Batang	Soliter
SS 6.2	-	Kokus	Berkelompok
SS 8	-	Batang	Berkelompok
SS 11.3	-	Batang	Berkelompok
SS 17	-	Batang	Berkelompok
SS 19	-	Batang	Soliter
SGS 6	-	Batang	Berkelompok
SGS 8	-	Batang	Berkelompok
STG 7.1	-	Kokus	Berkelompok
STG 8	-	Batang	Berkelompok
STG 11.1	-	Kokus	Soliter
STG 17.1	-	Kokus	Berkelompok
STG 27.2	-	Kokus	Berkelompok

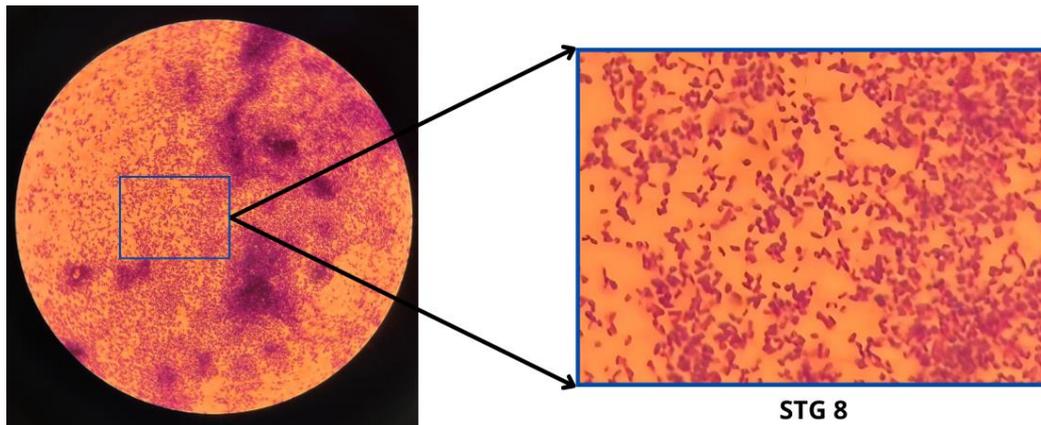
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Tipe Hemolisis 14 Isolat Gram Negatif Hasil Isolasi dari 88 Isolat Tonsil Babi

Kode Isolat	Sifat Hemolisis		
	α -Hemolisis	β -Hemolisis	γ -Hemolisis
SS 3.2	✓		
SS 5.3	✓		
SS 6.2	✓		
SS 8		✓	
SS 11.3		✓	
SS 17	✓		
SS 19			✓
SGS 6	✓		
SGS 8			✓
STG 7.1		✓	
STG 8		✓	
STG 11.1		✓	
STG 17.1	✓		
STG 27.2	✓		
Persentase	(7/14) 50%	(5/14) 36%	(2/14) 14%

Gambar



Gambar 1. Hasil pertumbuhan sample bakteri SS 5 pada media agar darah. Tanda (→) menunjukkan 3 jenis koloni bakteri yang tumbuh. (K1. Koloni datar, K2. Koloni embun, K3. Koloni cembung).



Gambar 2. Hasil pewarnaan pada isolat STG 8 sebagai bakteri Gram negatif dengan bentuk sel bakteri batang dan susunan berkelompok ditunjukkan oleh tanda panah (→).



Gambar 3. Hasil Uji Hemolisis Isolat SS 5.3 menunjukkan α -hemolisis, tanda panah menunjukkan zona hemolisa yang ditandai dengan zona hijau disekitar koloni. Isolat SS 11.3 menunjukkan β -hemolisis, tanda panah menunjukkan zona hemolisa yang ditandai dengan warna bening di sekitar koloni. Isolat SS 11.1 menunjukkan γ -hemolisis yang ditandai dengan tidak ada perubahan warna. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.