

**IDENTIFICATION OF STAPHYLOCOCCUS ISOLATES FROM PORCINE
TONSILS BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND
COAGULASE TEST**

**Identifikasi Jenis Bakteri Dari Isolat *Staphylococcus* Asal Tonsil Babi Berdasarkan
Morfologi Dan Uji Koagulase**

Muhammad Agie Ramadhan^{1*}, I Wayan Suardana², I Nyoman Suarsana³

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 Biokimia Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Badung, Bali, 80361, Indonesia;

*Corresponding author email: agie102@student.unud.ac.id

How to cite: Ramadhan MA, Suardana IW, Suarsana IN. 2025. Identification of *Staphylococcus* isolates from porcine tonsils based on morphological characteristics and coagulase test. *Bul. Vet. Udayana*. 17(3): 882-889. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i03.p34>

Abstract

Pig (*Sus scrofa domesticus*) are valuable livestock animals in the farming industry, known for their high economic productivity as a meat source. However, pigs are susceptible to microbial infections, especially during early growth stages. One of the primary components of the pig's immune system is the tonsils, which serve as the first barrier against pathogenic microorganisms entering through the mouth and respiratory tract. In young pigs, the tonsils frequently become colonization sites for *Staphylococcus* sp., a group of Gram-positive, grape-like coccus-shaped bacteria found in various body tissues. *S. aureus*, a specific species of *Staphylococcus*, is known to be coagulase-positive with high pathogenic potential, while *S. epidermidis*, which is coagulase-negative, is generally considered a commensal species. The coagulase test is a critical laboratory method for distinguishing these species based on their ability to produce the coagulase enzyme, which clots blood plasma. This study aims to identify *Staphylococcus* isolates in the tonsils of young pigs and assess their pathogenic potential using the coagulase test. A total of 40 presumptive *Staphylococcus* sp. isolates were obtained and tested. The results showed that 14 isolates (35.8%) were coagulase-positive and identified as *S. aureus*, which poses a potential risk of serious infections in animals. Meanwhile, 26 isolates (64.2%) were coagulase-negative and identified as *S. epidermidis*, which is typically non-pathogenic. This study highlights the importance of the coagulase test in identifying *Staphylococcus* species and assessing infection risks, which is beneficial for improving pig health and productivity in farming environments.

Keywords: Pig, *Staphylococcus* sp., *S. aureus*, *S. epidermidis*, coagulase test, tonsils

Abstrak

Babi (*Sus scrofa domesticus*) adalah hewan ternak yang memiliki nilai ekonomi tinggi dalam industri peternakan. Namun, babi rentan terhadap infeksi mikroorganisme, terutama pada fase pertumbuhan awal. Salah satu komponen utama dalam sistem kekebalan tubuh babi adalah tonsil, yang berfungsi sebagai penghalang pertama terhadap mikroorganisme patogen yang masuk melalui mulut dan saluran pernapasan. Tonsil pada babi muda sering menjadi lokasi kolonisasi bakteri *Staphylococcus sp.*, kelompok bakteri Gram-positif berbentuk coccus yang dapat ditemukan di berbagai jaringan tubuh. *S. aureus*, salah satu spesies *Staphylococcus*, diketahui bersifat koagulase-positif dan memiliki potensi patogenisitas tinggi, sementara *S. epidermidis*, yang bersifat koagulase-negatif, umumnya bersifat komensal. Uji koagulase merupakan metode laboratorium penting dalam membedakan kedua spesies ini berdasarkan produksi enzim koagulase yang dapat menggumpalkan plasma darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi isolat *Staphylococcus* pada tonsil babi muda dan menilai potensi patogenisitasnya dengan menggunakan uji koagulase. Sebanyak 40 isolat presumtif *Staphylococcus sp.* diperoleh dan diuji. Hasil menunjukkan bahwa 14 isolat (35,8%) merupakan koagulase-positif dan diidentifikasi sebagai *S. aureus*, yang memiliki potensi menyebabkan infeksi serius pada hewan. Sedangkan 26 isolat (64,2%) bersifat koagulase-negatif dan diidentifikasi sebagai *S. epidermidis*, yang umumnya tidak patogen. Penelitian ini menekankan pentingnya uji koagulase dalam identifikasi spesies *Staphylococcus* serta penilaian potensi risiko infeksi, yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas babi dalam lingkungan peternakan.

Kata kunci: Babi, *Staphylococcus sp.*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, Uji koagulase, Tonsil,

PENDAHULUAN

Babi (*Sus scrofa domesticus*) adalah hewan ternak penting dalam industri peternakan, dikenal karena produktivitasnya sebagai sumber daging yang bernilai ekonomi tinggi. Sebagai hewan omnivora dengan sistem kekebalan tubuh yang kompleks, babi rentan terhadap infeksi mikroorganisme, terutama pada fase pertumbuhan awal. Salah satu komponen utama dari sistem kekebalan tubuh babi adalah tonsil.

Tonsil merupakan salah satu komponen penting dalam sistem kekebalan tubuh pada babi yang berperan sebagai penghalang pertama terhadap mikroorganisme patogen yang masuk melalui mulut dan saluran pernapasan. Pada babi muda, terutama dalam fase pertumbuhan, tonsil sering menjadi lokasi kolonisasi berbagai mikroorganisme, termasuk bakteri *Staphylococcus sp.* *Staphylococcus* adalah kelompok bakteri Gram-positif yang berbentuk coccus yang bergerombol seperti anggur dan dapat ditemukan di tonsil, dan jaringan tubuh lainnya. Keganasan *Staphylococcus* untuk menginfeksi disebabkan oleh adanya substansi antigen maupun produksi toksin atau enzim (Quinn, 2002). Spesies *Staphylococcus* bersifat komensal, beberapa di antaranya, seperti *S. aureus*, dapat menyebabkan infeksi serius yang berdampak buruk pada kesehatan hewan. Uji koagulase merupakan salah satu metode laboratorium digunakan untuk membedakan spesies *Staphylococcus* berdasarkan kemampuannya untuk menghasilkan enzim koagulase, yang berfungsi menggumpalkan plasma darah. *S. aureus* adalah bakteri koagulase-positif yang memiliki potensi patogenisitas tinggi, sedangkan *S. epidermidis* merupakan bakteri koagulase-negatif yang umumnya bersifat non-patogen atau memiliki virulensi lebih rendah. Perbedaan mendasar dalam uji koagulase ini menjadi kunci dalam identifikasi dan penentuan tingkat patogenisitas isolat *Staphylococcus* (Becker K *et al.*, 2014).

Infeksi yang di timbulkan oleh bakteri *Staphylococcus* ini diantaranya yaitu mastitis, dermatitis, abses, synovitis purulenta, dermafitis, endometritis, lesi disekitar mata, sampai terjadinya

infeksi saluran kencing (Götz et al., 2006), hingga penyakit sistemik yang lebih parah. Mengidentifikasi jenis *Staphylococcus sp.* yang berkoloni di tonsil babi muda sangat penting untuk menentukan potensi risiko infeksi, terutama di peternakan dengan populasi babi yang tinggi.

Bakteri *Staphylococcus sp.* dapat didiagnosis melalui beberapa tahapan mulai dari isolasi dan identifikasi, secara umum menggunakan hasil uji primer dan hasil uji biokimia. Sehingga informasi mengenai kejadian *Staphylococcus* pada saluran tonsil babi khususnya pada babi muda menjadi penting dilakukan untuk mengurangi risiko infeksi yang dapat mengganggu kesehatan dan produktivitas hewan. Uji koagulase merupakan metode penting dalam identifikasi *Staphylococcus* karena membantu membedakan antara spesies yang memiliki potensi patogenitas berbeda, khususnya *S. aureus* yang bersifat koagulase-positif dan sering dikaitkan dengan infeksi, serta *S. epidermidis* yang bersifat koagulase-negatif dan umumnya kurang patogen.

Studi mengenai peran *Staphylococcus sp.* di tonsil babi muda dan identifikasinya berdasarkan uji koagulase telah dilakukan oleh berbagai peneliti. Misalnya, penelitian oleh (Smith et al., 2019) menemukan bahwa *S. aureus* koagulase-positif sering dikaitkan dengan infeksi pada babi muda dan berpotensi menimbulkan penyakit zoonosis. Sementara itu, penelitian oleh (Zhou et al., 2021) menunjukkan bahwa *S. epidermidis* koagulase-negatif lebih sering berperan sebagai komensal tanpa menyebabkan penyakit serius. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini menarik untuk dilakukan.

METODE PENELITIAN

Kelaikan etik hewan coba

Penelitian ini tidak menggunakan intervensi terhadap hewan, hanya melakukan skrinning 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 melibatkan 40 isolat presumtif *Staphylococcus sp.* 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 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 *S. aureus*. Data dikumpulkan dengan mencatat reaksi yang terjadi, apakah terbentuk gumpalan dalam waktu 2–3 menit atau tidak yang dinyatakan dalam positif dan negatif.

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. Sample yang digunakan sebanyak 40 isolat yang teridentifikasi bakteri *Staphylococcus sp.* 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 14 dari 40 isolat dengan terbentuknya gumpalan (aglutinasi), sementara 26 dari 40 isolat menunjukkan hasil negatif tanpa terbentuknya aglutinasi.

Secara ringkas, hasil dipaparkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa identifikasi isolat presumtif *Staphylococcus* berdasarkan morfologi koloni bakteri, uji pewarnaan Gram, uji katalase, uji koagulase, berasal dari 40 isolat yang diuji, terdapat 14 isolat (35,8%) sebagai *S. aureus*, 26 isolat (64,2%) *S. epidermidis*. Data tersebut menunjukkan bahwa bakteri *S. epidermidis* lebih tinggi daripada *S. aureus* tersebut yang terdeteksi dari isolat *Staphylococcus sp.* yang diambil dari swab tonsil bayi.

Pembahasan

Ditemukannya bakteri *Staphylococcus sp.* pada saluran pernapasan bayi 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 (O₂) yang diproduksi oleh genus *Staphylococcus*. Hasil uji katalase menunjukkan hasil positif pada semua isolat karena menghasilkan enzim katalase yang mampu menghidrolisis hidrogen peroksida (H₂O₂) menjadi air (H₂O) dan gelembung gas (O₂). 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 (Jiwiwintarum *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* 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 dan Busse, 2000).

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°C-40°C dan paling cepat pada suhu 37°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. Paling umum untuk mengidentifikasi *S. aureus* dengan kultur bakteri (Aziz *et al.*, 2022). Bakteri ini yang berpotensi menjadi patogen, menyebabkan berbagai penyakit, seperti mastitis, tikus pyemia, purulenta sinovitis, dermatitis, dan endometritis (Harris *et al.*, 2002).

S. epidermidis merupakan bakteri Gram positif yang membentuk kelompok, coccus berkelompok tidak teratur dengan katalase positif, koagulase negatif. 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. 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).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa dari 40 isolat presumtif *Staphylococcus sp.* yang diuji, terdapat 14 atau 35,8% isolat yang positif koagulase, yang diidentifikasi sebagai *S. aureus* dan memiliki potensi patogen. Sementara 26 atau 64,2% isolat lainnya negatif koagulase dan

diidentifikasi sebagai *S. epidermidis*, yang umumnya bersifat komensal.

Saran

Penelitian lanjutan diharapkan dapat mengeksplorasi metode identifikasi molekuler untuk lebih memastikan jenis bakteri dan untuk memahami pola resistensi antibiotik dari isolat *Staphylococcus* pada tonsil babi.

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

- 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>
- Becker, K., Heilmann, C., & Peters, G. (2014). Coagulase-negative staphylococci. *Clinical microbiology reviews*, 27(4), 870–926. <https://doi.org/10.1128/CMR.00109-13>
- Götz et al., 2006. (2006). The Genera *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In *The Prokaryotes* (pp. 5–75). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-387-30744-3_1
- 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>
- Jiwintarum, Y., Srigele, L., & Rahmawati, A. (2015). Perbedaan Hasil Uji Koagulase Menggunakan Plasma Sitrat Manusia 3,8%, Plasma Sitrat Domba 3,8%, dan Plasma Sitrat Kelinci 3,8% Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Prima*, 9(2), 1559–1569.
- Mayana. (2023). Karya tulis ilmiah. Karya Tulis Ilmiah, 8–11. Retrieved from www.smapda.karangmojo.sch.id
- Kanneth, T. (2004). Lactic Acid Bacteria. *Todar's Online Textbook of Bacteriology*. University of Wisconsin. Madison, 530.
- Kitai, S., Shimizu, A., Kawano, J., Sato, E., Nakano, C., Kitagawa, H., & Inamoto, T. (2005). Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* and enterotoxigenic staphylococcus
- 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>
- Quinn, et al. (2002). Veterinary Microbiology and Microbial Disease. *The Veterinary Journal*, 165(3), 333. [https://doi.org/10.1016/s1090-0233\(02\)00137-5](https://doi.org/10.1016/s1090-0233(02)00137-5)
- 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>

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>

Zhou, W., Brown, W., Bardhan, A., Delaney, M., Ilk, A. S., Rauen, R. R., Kahn, S. I., Tsang, M., & Deiters, A. (2020). Spatiotemporal Control of CRISPR/Cas9 Function in Cells and Zebrafish using Light-Activated Guide RNA. *Angewandte Chemie (International ed. in English)*, 59(23), 8998–9003. <https://doi.org/10.1002/anie.201914575>.

Tabel

Tabel 1. hasil identifikasi terhadap 40 isolat presumtif *Staphylococcus* sp. terhadap Uji Pewarnaan Gram, Uji Katalase, dan Uji Koagulase

Kode isolat	Morfologi Koloni	Gram	Uji Katalase	Uji koagulase	Identifikasi
SS 1	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 4	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 5.1	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 6.1	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 14.1	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
SS 14. 2	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 15	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 16.2	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
SS 18	Kecil coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 20	Kecil coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 22.1	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SS 22.2	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SGS 1	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SGS 2	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SGS 10	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
SGS 11	Sedang coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 1.2	Kecil coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 3	Kecil coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 5	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 6	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 10	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 11.2	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 13.1	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 13.2	Sedang coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 14.1	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 14.2	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 16.1	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 16.2	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 18.1	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 18.2	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 20	Kecil coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 21.2	Sedang coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 22.2	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 24	Kecil coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 25	Besar coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>
STG 27.1	Sedang coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 28.1	Kecil coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 28.2	Besar coccus	+	+	-	<i>S. epidermidis</i>
STG 29.1	Sedang coccus	+	+	+	<i>S. aureus</i>