

## Profile of *Staphylococcus aureus* Originating from Nasal Cavity Swabs of Food Handlers at the University of Mataram Canteen

Tania Happy Candrawati<sup>1\*</sup>, Nurmi Hasbi<sup>2</sup>, Rosyunita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

<sup>2</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

### Article History

Received : March 25<sup>th</sup>, 2025

Revised : April 10<sup>th</sup>, 2025

Accepted : April 17<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author: **Tania Happy Candrawati**, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: [taniaacdrwati@gmail.com](mailto:taniaacdrwati@gmail.com)

**Abstract:** *Staphylococcus aureus* is a Gram-positive bacteria that is widespread on human skin and mucosa and can cause a range of ailments, from food poisoning to serious and life-threatening infections. Food handlers are directly linked to food hygiene since they can be a source of infection. The purpose of this study was to detect the presence of *S. aureus* bacteria in the nasal cavity of canteen handlers in the University of Mataram. This study used a cross-sectional descriptive research design with a population of all food handlers at the University of Mataram canteen. This study was conducted through the stages of isolation, culture, Gram staining, and biochemical detection. The sampling technique used in this study was purposive sampling. This study was conducted on 10 samples of nasal cavity swabs of food handlers in the canteen of the University of Mataram with 5 (50%) positive samples of *S. aureus*. Meanwhile, the other 5 (50%) samples were indicated to be types of *Staphylococcus* sp. other species. It can be concluded that the presence of *S. aureus* was found in food handlers at the University of Mataram Canteen and food handlers are also expected to improve the application of hygiene and sanitation to themselves.

**Keywords:** Food handlers, nasal cavity swab, profile, *S. aureus*.

### Pendahuluan

Penjamah makanan dapat menjadi vektor yang mencemari makanan seperti cemaran fisik, kimia, dan biologi (Herdianti *et al.*, 2019). Penyakit bawaan makanan disebabkan oleh kontaminasi mikroba, yang mengubah makanan menjadi pembawa penyakit menular (Suryani & Astuti, 2019). Penyakit bawaan makanan dapat disebabkan oleh penjamah makanan yang tidak *hygiene* saat menyajikan makanan pada konsumen. *Staphylococcus* sp. termasuk bakteri Gram positif berbentuk coccus dan yang berkelompok atau bergerombol seperti anggur termasuk sebagai flora normal yang biasanya terdapat di kulit, saluran pernapasan atas, serta kulit. Setidaknya ada 30 spesies dalam genus

*Staphylococcus*. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus* adalah 3 spesies utama *Staphylococcus* yang signifikan secara klinis. Dibandingkan dengan bentuk *Staphylococcus* lainnya, *S. aureus* adalah patogen yang paling umum pada manusia.

Hampir setiap orang pernah terjangkit *S. aureus*, yang tingkat keparahannya dapat berkisar dari infeksi kulit ringan hingga keracunan makanan serius yang berpotensi mematikan (Jawetz *et al.*, 2008a; Umarudin *et al.*, 2023) Gejalanya meliputi perkembangan tumor kulit berisi nanah, ketidaknyamanan, peradangan, mual, dan muntah (Rini & Rochmah, 2020; Umarudin *et al.*, 2023). *S. aureus* biasanya terdapat di kulit, saluran

pernapasan atas, dan saluran pencernaan. Reservoir penyebaran dari bakteri *S. aureus* paling sering berada di *vestibulum nasi* atau nares anterior. *S. aureus* masuk dan berkontak dengan mukosa hidung kemudian berinteraksi dengan ligan sel epitel seperti *loricrin* dan *sitokeratin*. *S. aureus* menyebar ke hidung bagian anterior kemudian menjadi *S. aureus nasal carrier* (Sakr et al., 2018).

Beberapa penelitian yang membahas tentang keberadaan bakteri *S. aureus* pada hidung para penjamah makanan, misalnya seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Lasmini et al., 2022) di jalan Durian Kota Pekanbaru yang mendapatkan hasil bahwa dari delapan penjamah makanan yang diperiksa, terdapat lima penjamah makanan yang positif terdapat bakteri *S. aureus* di hidungnya. Selain itu, Terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Imanniarsari et al., 2022) di Sekolah Dasar Kelurahan Lere, Kecamatan Palu Barat yang menemukan bahwa dari tujuh sekolah yang dilakukan pengambilan sampel usap hidung, terdapat tiga pedagang dari tiga sekolah yang dinyatakan positif *S. aureus*. Keberadaan *S. aureus* berasal dari rongga hidung penjamah makanan di Kantin Universitas Mataram belum pernah tercakup dalam penelitian sebelumnya. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan bakteri *S. aureus* dan mengetahui kualitas *hygiene* serta sanitasi para penjamah makanan di kantin yang berada di lingkungan Universitas Mataram.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Penelitian berlangsung di bulan November 2024 hingga Januari tahun 2025. Pengambilan sampel dilakukan di beberapa kantin di Universitas Mataram, seperti *Food Court UNRAM*, kantin Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, kantin UPT Pusat Bahasa, kantin Fakultas MIPA, kantin Fakultas Ekonomi dan Bisnis, kantin Hubungan Internasional atau Hukum, serta kantin Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan. Proses isolasi dan identifikasi bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram.

### Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif tipe *cross-sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data faktual tentang gambaran kontaminasi bakteri *S. aureus* pada rongga hidung penjamah makanan di berbagai kantin lingkungan Universitas Mataram yang akan dikumpulkan melalui penelitian di laboratorium.

### Sampel dan instrumen penelitian

Pemilihan sampel ditentukan dengan kriteria inklusi yakni penjamah makanan di kantin lingkungan Universitas Mataram yang dalam kondisi sehat. Kriteria eksklusi penelitian adalah penjamah makanan yang mengonsumsi antibiotik sejak 1 bulan sebelum pengambilan sampel.

### Prosedur Penelitian

#### *Pengambilan Sampel*

Tahapan pengambilan sampel *swab* di rongga hidung diawali dengan menjelaskan *informed consent* pada responden. *Cutton swab* dibasahi dengan NaCl 0.9% dengan tujuan untuk memastikan bahwa sampel yang diambil dari hidung tidak kering, sehingga memudahkan proses pengujian di laboratorium. Responden diminta untuk meninggikan kepala dan mengembuskan napas melalui hidung untuk memastikan tidak ada halangan. Setelah memasukkan *Cutton swab* ke dalam hidung di bagian nares anterior, kapas tersebut diputar di kedua lubang hidung selama beberapa saat hingga berubah menjadi hitam. Setelah dimasukkan kembali ke *Media Amies*, *Cutton swab* tersebut dibawa ke laboratorium dalam *coller box*.

### Isolasi bakteri

Hasil *swab* hidung dikulturkan pada media *Mannitol Salt Agar (MSA)* dengan cara menggores seluruh permukaan agar. Hasil isolasi disimpan pada suhu 37°C selama 24 jam dalam inkubator. Langkah selanjutnya adalah melacak pertumbuhan koloni pada media MSA, yang ditandai dengan fitur kuning. Koloni tunggal dari bakteri diambil menggunakan ose untuk uji identifikasi meliputi pengecatan Gram dan uji biokimia (uji TSIA, uji SIM, uji katalase, uji koagulase *slide* (Lasmini et al., 2022).

## Pengecatan Gram

Pengecatan Gram berfungsi untuk melihat sifat Gram dan morfologi bakteri (Hayati *et al.*, 2019). Langkah-langkah dari pengecatan Gram dimulai dengan memberi label sesuai dengan kode sampel yang telah dibuat pada kaca preparat. Selanjutnya, kaca preparat dibersihkan dan ose dipanaskan di atas api bunsen hingga memijar warna kemerahan. Kaca objek diletakkan di atas pembakar Bunsen hingga mengering setelah satu isolat loop diperoleh dan disebarkan di atasnya setelah NaCl fisiologis 0,9% dituangkan ke atasnya. Kaca objek ditetaskan dengan kristal violet dan didiamkan selama satu menit.

Air Kaca objek dibersihkan dengan air mengalir. Setelah ditetesi larutan iodin atau lugol, kaca objek dibiarkan selama satu menit. Setelah dibiarkan selama satu menit, kaca objek dibersihkan lagi dengan air mengalir. Kaca objek ditetesi alkohol 96%, dibiarkan selama 30 detik, lalu dibilas dengan air mengalir. Kaca objek ditetaskan dengan safranin atau karbol fuchsin dan dibiarkan mengering sebagian selama satu menit. Sebelum diperiksa di bawah mikroskop, kaca objek dibersihkan sekali lagi dan dibiarkan mengering. Bakteri gram negatif berwarna merah, sedangkan bakteri gram positif berwarna ungu. Bakteri *S. aureus* gram positif memiliki rona ungu dan menyerupai tandan anggur yang asimetris.

## Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Uji TSIA berfungsi untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memfermentasikan karbohidrat. Pelabelan sesuai dengan kode sampel yang dibuat pada setiap media TSIA merupakan langkah pertama dalam uji TSIA ini. Satu koloni bakteri uji dikeluarkan dari MSA menggunakan jarum suntik, kemudian dioleskan dengan pola zig-zag ke bagian miring media setelah ditusuk ke dasar tabung TSIA. Selama sehari penuh, media TSIA diinkubasi. Karena fermentasi gula oleh bakteri *S. aureus*, media akan berubah menjadi kuning atau A/A (Lasmini *et al.*, 2022).

## Uji Katalase

Genus *Streptococcus* sp. dan *Staphylococcus* sp. dibedakan menggunakan uji katalase. Untuk melakukan uji katalase ini, slide harus diberi label menggunakan kode sampel

yang telah dibuat, cairan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (hidrogen peroksida) harus ditetaskan ke atasnya, dan satu loop isolat dari MSA harus ditempatkan dan dicampur. Kehadiran gelembung gas (O<sub>2</sub>) yang dihasilkan oleh genus *Staphylococcus* menunjukkan katalase positif (Hayati *et al.*, 2019).

## Uji Koagulase Metode Slide

Uji koagulase dengan metode *slide* digunakan untuk membedakan *S. aureus* dengan *Staphylococcus* jenis lainnya (Umarudin *et al.*, 2023) Langkah-langkah untuk melakukan uji koagulase dengan metode *slide* diawali dengan memberi label pada dua buah kaca preparat sesuai dengan kode sampel yang telah dibuat. Kemudian menulis label sampel dan kontrol positif serta negatif pada masing-masing kaca preparat. Selanjutnya, meneteskan NaCl 0,9% pada kontrol negatif. Kaca objek kontrol positif menerima setetes plasma, yang kemudian dicampur. Gumpalan terbentuk pada kasus kontrol positif, sedangkan suspensi putih susu terbentuk pada kasus kontrol negatif. Jika suspensi putih susu terbentuk, koloni tersebut adalah *Staphylococcus aureus*. Jika *S. aureus* membentuk gumpalan pada kaca objek sampel, maka akan menyerupai kontrol positif (Lasmini *et al.*, 2022).

## Uji Sulfure, Indole, dan Motility

Uji ini berfungsi untuk mengetahui pergerakan bakteri, produksi *indole* dan pembentukan gas H<sub>2</sub>S (Apriyanthi *et al.*, 2022). Langkah-langkah untuk uji *sulfure*, *indole*, dan *motility* dimulai dengan memberi label sesuai dengan kode sampel yang telah dibuat pada Media *sulfure*, *Indole*, dan *Motility* (SIM). Kemudian, satu ose isolat murni diinokusi dengan menggunakan tabung reaksi yang berisi media SIM. Media SIM diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah diinkubasi reagen *Kovac's* ditetaskan ke tabung reaksi sampel. Jika terdapat cincin merah, maka sampel positif *indole*. Jika terdapat endapan warna hitam pada dasar tabung reaksi menandakan bakteri tersebut menghasilkan *sulfure*. Jika bakteri mampu tumbuh kesemua sisi agar (selain yang bekas tusukan) maka bakteri tersebut motil (bergerak).

### Analisis data

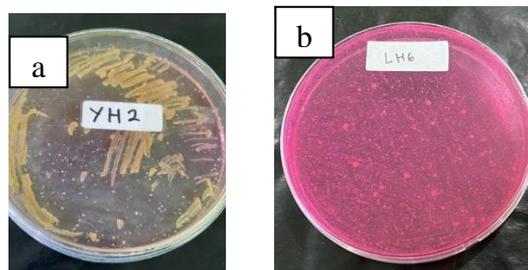
Data dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan data morfologi dan karakteristik dari bakteri yang telah diisolasi dan diidentifikasi dalam bentuk tabel dan gambar. Kemudian, hasilnya dibandingkan dengan literatur yang sudah ada dan sesuai dengan morfologi dan karakteristik bakteri yang ditemukan.

### Hasil dan Pembahasan

#### Isolasi Bakteri

Hasil penelitian ditemukan 10 sampel bakteri tumbuh dengan baik pada media MSA. Lima Sampel (kode HH1, YH2, YH3, YH4, dan ZH5) mengalami perubahan warna koloni dari warna merah menjadi kuning. Sedangkan kode

isolat (LH6, AH7, GH8, EH9, dan EH10) tidak mengalami perubahan warna menjadi kuning dan warna koloni yang tumbuh berwarna putih.



**Gambar 1.** Hasil Isolasi Bakteri a) Bakteri Mampu Memfermentasi *Mannitol* (Media Berwarna Kuning); b) Bakteri Tidak Mampu Memfermentasi *Mannitol* (Media berwarna merah muda)

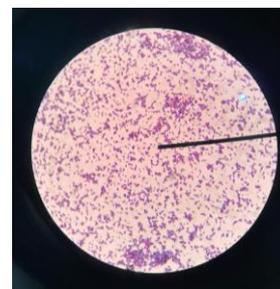
**Tabel 1.** Hasil Uji Fisiologis dan Biokimia dari Sampel *Swab* Rongga Hidung Penjamah Makanan Kantin Univeristas Mataram

Karakteristik	Kode Sampel									
	HH1	YH2	YH3	YH4	ZH5	LH6	AH7	GH8	EH9	EH10
<b>MSA</b>										
Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Merah muda				
Elevasi	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung
Tepi	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
Konsistensi	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am	Bur-am
<b>Pewarnaan Gram</b>										
Bentuk	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus	Coccus
Gram	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Katalase	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Koagulase	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<b>Slide</b>										
TSIA	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	NC/NC	A/A
<b>SIM</b>										
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Keterangan:** (+) = positif, (-) = negatif, TSIA (A = Acid, NC = No Change).

#### Pengecatan Gram

Semua sampel diwarnai dengan pewarnaan Gram, dan hasilnya diperiksa di bawah mikroskop dengan lensa objektif yang ditetesi minyak imersi dengan perbesaran 1000x. Berdasarkan hasil tersebut, ditentukan bahwa semua sampel bakteri adalah bakteri Gram positif, yang diidentifikasi berdasarkan bentuk kokus dan warna ungu dalam kelompok atau gugusan.



**Gambar 2.** Hasil Pengecatan Gram Positif Pada Kode isolat ZH5 yang berbentuk *coccus*, berkelompok seperti anggur, dan berwarna ungu

### Uji TSIA

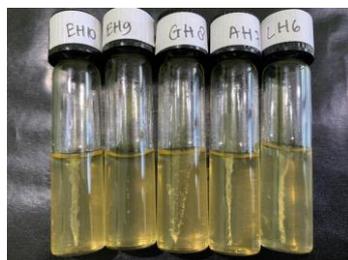
Hasil dari inokulasi pada media TSIA yang telah dilakukan didapatkan hasil sembilan isolat dengan kode HH1, YH2, YH3, YH4, ZH5, LH6, AH7, GH8, dan EH10 yang mengalami perubahan warna pada bagian *butt* dan *slant* menjadi kuning, yang menandakan bakteri yang telah dinokulasi bersifat asam. Selain itu, tidak ada endapan hitam yang diamati, yang menunjukkan bahwa isolat tersebut tidak menghasilkan H<sub>2</sub>S, dan tidak ada media yang terangkat, yang menunjukkan bahwa isolat tersebut tidak menghasilkan gas. Tetapi, pada kode isolat EH9 tidak mengalami perubahan warna pada bagian *butt* dan *slant* pada media TSIA, kedua bagian tersebut tetap berwarna merah serta tidak terlihat media yang terangkat menandakan isolat tersebut tidak menghasilkan gas dan tidak ada pula endapan berwarna hitam yang terlihat, hal ini menandakan isolat tersebut juga tidak menghasilkan H<sub>2</sub>S.



Gambar 3. Hasil Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

### Uji SIM

Satu loop isolat bakteri dimasukkan ke dalam media SIM, dan motilitas bakteri dinilai dengan menginkubasinya selama sehari penuh. Untuk memeriksa apakah bakteri mengandung indole, satu atau dua tetes reagen Kovac kemudian diteteskan ke media SIM setelah inkubasi. Hasil uji SIM, ditemukan bahwa tidak ada isolat bakteri yang menunjukkan motilitas dan kekurangan *indole* dan *sulfur*.



Gambar 4. Hasil Uji *sulfure, Indole, dan Motility* (SIM) Negatif

### Uji Katalase

Uji katalase dilakukan dengan meneteskan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di atas kaca objek yang telah diolesi dengan satu lup sampel isolat. Hasil yang baik ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung-gelembung yang menandakan bahwa bakteri tersebut merupakan jenis *Staphylococcus* sp., bukan *Streptococcus*. Hasil uji katalase yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semua sampel bakteri tersebut membentuk gelembung-gelembung ketika diteteskan dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, yang menandakan bahwa semua sampel termasuk dalam spesies *Staphylococcus* sp.

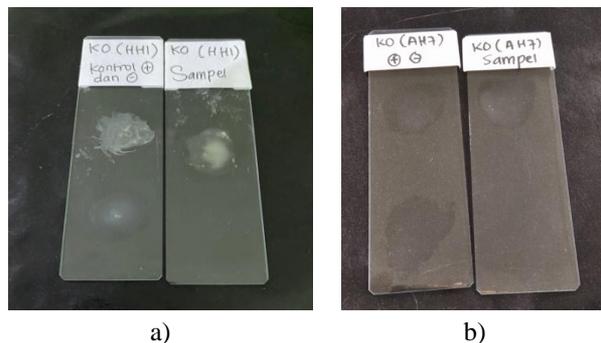


Gambar 5. Hasil katalase positif kode EH10

### Uji Koagulase

Dua slide kaca dipisahkan menjadi sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif untuk melakukan uji koagulase. Plasma digunakan untuk meneteskan sampel dan kontrol positif, sedangkan NaCl 0,9% digunakan untuk meneteskan kontrol negatif. Hasil positif ditunjukkan oleh sampel dalam kontrol positif dan sampel yang akan menggumpal saat dihomogenkan, yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut adalah jenis *S. aureus*. Tetapi, apabila tidak terjadi penggumpalan, maka bakteri tersebut bukan bakteri *S. aureus* melainkan spesies bakteri *Staphylococcus* sp. lainnya. Berdasarkan hasil uji koagulase yang dilakukan, didapatkan hasil terdapat lima isolat dengan kode HH1, YH2, YH3, YH4, dan ZH5 mengalami penggumpalan saat ditetesi plasma sitrat pada kontrol positif dan sampel. Kelima isolat tersebut menunjukkan hasil uji koagulase positif. Hasil ini berbanding terbalik dengan lima isolat lainnya dengan kode LH6, AH7, GH8, EH9, dan

EH10. Lima sampel ini tidak mengalami penggumpalan saat ditetaskan plasma sitrat pada kontrol positif dan sampel.



**Gambar 6.** Hasil Uji Koagulase a) koagulase positif; b) koagulase negatif

## Pembahasan

### Isolasi Bakteri

Sepuluh sampel yang berhasil dikultur selama 24 jam pada suhu 37°C diambil dari usapan hidung penjamah makanan di kantin Universitas Mataram. Menurut Budiyanto *et al.*, (2021), lima koloni dengan kode HH1, YH2, YH3, YH4, dan ZH5 memenuhi syarat hasil uji *S. aureus* positif. Koloni-koloni tersebut berbentuk bulat, licin, menonjol, mengkilat, dan berwarna kuning atau emas tua, dibuktikan dengan perubahan warna kemerahan pada media MSA menjadi kuning keemasan. Perubahan warna ini disebabkan oleh kemampuan *S. aureus* dalam memfermentasi manitol, sehingga koloni menjadi kuning. Selain itu, semua elevasi koloninya berbentuk cembung, menurut media MSA. Mengangkat cawan petri sejajar dengan mata pengamat memungkinkan seseorang untuk memeriksa tingkat pertumbuhan bakteri pada permukaan agar, yang kemudian dikaitkan dengan perkembangan koloni yang tebal, datar, cembung, atau bergelombang (Nuraini *et al.*, 2020).

Studi terdahulu dari Ghayyib *et al.*, (2022), yang menggunakan 129 sampel usapan yang diambil dari darah, hidung, telinga, luka, mulut, nanah, dan infeksi urin, konsisten dengan hasil positif *S. aureus*. Menurut temuan penelitian, 45 isolat ditemukan positif terhadap *S. aureus*, dan koloninya tumbuh pada media MSA berwarna emas dan merah muda hingga kuning. 25 isolat dinyatakan positif *S. aureus* dengan morfologi koloni kuning cemerlang pada Media MSA

dalam penelitian oleh Jasim *et al.*, (2022) pada 100 spesimen, 50 di antaranya berasal dari luka dan 50 sisanya dari luka bakar. Selanjutnya, 76 sampel pasien rawat inap di Kota Jambi digunakan dalam penelitian oleh Humaryanto *et al.*, (2019) yang menggunakan usapan luka bernanah yang dikultur menggunakan media MSA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 26 koloni tumbuh berwarna kuning dan teridentifikasi sebagai *S. aureus*.

Hasil dari lima koloni lain dengan kode LH6, AH7, GH8, EH9, dan EH10, yang termasuk dalam kelompok hasil negatif yang dilambangkan dengan media merah muda, dengan koloni merah muda, bertentangan dengan yang satu ini. Kelima sampel negatif ini sesuai dengan deskripsi spesies *Staphylococcus* selain *S. aureus*, seperti *S. epidermidis* dan *S. saprophyticus*, yang tidak mengubah warna media MSA karena tidak dapat memfermentasi manitol (BSN, 2015). Koloni *S. epidermidis* yang berkembang pada media MSA berbentuk bulat, cembung, dan memiliki warna *cream* (Karimela *et al.*, 2018).

Salah satu metode pewarnaan yang paling penting dan populer untuk mengidentifikasi bakteri adalah pewarnaan gram. Prosedur ini melibatkan penerapan larutan seperti kristal violet, larutan iodin Lugol, larutan alkohol (zat pemutih), dan pewarna tandingan seperti karbol fuchsin atau safranin pada apusan bakteri yang telah difiksasi. Bakteri gram negatif akan berubah menjadi merah setelah dicuci dengan safranin atau karbol fuchsin, sedangkan bakteri gram positif akan mempertahankan warna ungu kristal violet setelah pewarnaan (Amin *et al.*, 2023).

Variasi ketebalan dinding sel bakteri inilah yang menyebabkan variasi warna yang dihasilkan dari pewarnaan Gram. Bakteri Gram positif memiliki peptidoglikan yang lebih tebal dan memiliki asam teikoat yang terintegrasi ke dalam dinding selnya, berbeda dengan bakteri Gram negatif, yang memiliki lapisan peptidoglikan tipis dan tidak memiliki asam teikoat. Namun, membran luar bakteri Gram negatif tersusun atas lipopolisakarida. Asam teikoat bakteri Gram positif dan lapisan peptidoglikan yang tebal akan bereaksi dengan iodin dan kristal violet untuk menciptakan kombinasi yang kuat. Di sisi lain, bakteri Gram negatif memiliki lapisan luar lipopolisakarida

yang tidak membentuk kompleks kuat dengan kristal violet dan iodine. Akibatnya, penghilang warna akan melarutkan lipid di lapisan luar, yang akan menyebabkan warna kristal violet larut, memungkinkan karbol fuchsin atau safranin untuk mewarnai dinding sel bakteri Gram negatif selama proses pewarnaan tandingan (Kusumo *et al.*, 2022).

Semua bakteri yang diidentifikasi dengan pewarnaan Gram berbentuk kokus, berwarna ungu, dan bergerombol atau berkelompok seperti anggur. Selain itu, bakteri *S. aureus* bersifat kosmopolitan dan ada di mana-mana, artinya bakteri ini dapat tumbuh di berbagai lingkungan, termasuk tanah, air, selaput lendir hewan liar, dan setiap bagian tubuh manusia, terutama kulit (Hasbi *et al.*, 2024). Penelitian sebelumnya mendukung hasil positif. Misalnya, Karmakar *et al.*, (2016) menemukan bahwa 100 dari 165 isolat bakteri dari penelitian yang dilakukan antara Januari 2013 dan Oktober 2014 positif mengandung *S. aureus*, yang ditandai dengan koloni bulat berwarna ungu dan bergerombol seperti anggur. Selain itu, juga terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh (Alhashimi *et al.*, 2017) dari 332 *swab* hidung pada penjamah makanan di Kota Kerbala, didapatkan 100 (30,1%) penjamah makanan yang positif *S. aureus* dengan hasil pengecatan gram yang bulat, bergerombol atau berkelompok, dan berwarna ungu.

### Uji TSIA

Uji TSIA atau media *Triple Sugar Iron Agar* berfungsi untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memfermentasi gula sehingga menghasilkan asam atau gas. Terdapat tiga bentuk gula yang berbeda dalam media TSIA, yaitu laktosa, sukrosa, dan glukosa. Reaksi basa ditunjukkan dengan warna merah pada agar, sedangkan reaksi asam ditunjukkan dengan warna kuning. Fermentasi laktosa dan sukrosa ditunjukkan dengan warna kuning pada permukaan dan dasar tabung, sedangkan fermentasi glukosa ditunjukkan dengan warna merah pada permukaan agar. Endapan hitam pada dasar media yang digunakan menunjukkan adanya H<sub>2</sub>S positif, yang terdeteksi oleh uji TSIA dalam pengujian gas (Kosasi *et al.*, 2019).

Hasil uji 10 sampel *swab* rongga hidung penjamah makanan pada media TSIA diperoleh sebanyak sembilan positif dan satu sampel yang

negatif. Perubahan warna media TSIA dari merah ke kuning menandakan hasil yang sukses. Gagasan bahwa bakteri *S. aureus* bersifat asam dan mampu memfermentasi laktosa dan sukrosa didukung oleh hasil TSIA yang positif (Kosasi *et al.*, 2019). Temuan yang menggembirakan ini juga sejalan dengan sejumlah penelitian sebelumnya. Misalnya, Hasan *et al.*, (2016) memeriksa 40 sampel dari pasien luka bakar tersier dan menemukan bahwa 29 (72,5%) dari 40 sampel dinyatakan positif TSIA dan menunjukkan *S. aureus*, yang ditunjukkan dengan perubahan warna media TSIA menjadi kuning/kuning atau A/A, yang menunjukkan bahwa isolat yang tumbuh pada media TSIA bersifat asam. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh (Karuppiah *et al.*, 2022) pada 300 sampel pus yang diambil dari *swab* luka, abses, lesi di kulit dan jaringan lunak pasien yang menderita diabetes tipe II dengan infeksi ulkus kaki.

Hasil dari penelitian ini, didapatkan dari 300 sampel terdapat 104 yang merupakan bakteri Gram positif, 31 (10,3%) terkonfirmasi positif *S. aureus* dengan hasil uji TSIA A/K atau *butt* yang bersifat asam dan bagian slant bersifat alkali, menghasilkan gas, dan tidak menghasilkan H<sub>2</sub>S. Hal ini membuktikan isolat yang ditanam pada media TSIA memiliki sifat asam. Penelitian lainnya yang telah dilakukan oleh Vinayagamorthy, Mohan and Tamizhmani (2014) dengan sampel tenggorokan yang dikumpulkan dari 110 spesimen yang diambil dari pasien dengan infeksi tenggorokan dan didapatkan hasil sebanyak 47 sampel yang positif *S. aureus* dengan melakukan beberapa uji biokimia untuk mengidentifikasi bakteri, salah satunya dengan menggunakan uji TSIA dengan hasil media berwarna kuning/kuning yang menandakan bakteri yang ditanam pada media bersifat asam dan mampu memfermentasikan glukosa, sukrosa, dan laktosa.

Namun, kode EH9 tidak mengakibatkan perubahan warna pada satu sampel negatif. Sejumlah hal, termasuk suhu tempat bakteri tumbuh subur, dapat berkontribusi terhadap hal ini. Kisaran suhu untuk perkembangan bakteri dikenal sebagai kelompok psikrofilik (suhu rendah), yang mencakup bakteri dapat tumbuh subur pada suhu antara -3 dan 15<sup>0</sup>C. Bakteri dapat tumbuh pada suhu antara 15 dan 55<sup>0</sup>Celsius dikenal sebagai kelompok mesofilik (suhu sedang). *S. aureus* tumbuh subur pada suhu

37°C, bakteri ini termasuk dalam kelompok mesofilik. Terakhir namun tidak kalah pentingnya adalah kategori termofilik (suhu tinggi), yang mencakup bakteri yang dapat tumbuh subur pada suhu berkisar antara 4 hingga 75 derajat Celsius. Setiap mikroba membutuhkan jumlah air bebas tertentu untuk bertahan hidup, yang sering kali ditentukan oleh kelembaban relatif atau parameter aw (*water activity*). Secara umum, mikroba dapat tumbuh antara aw 0,998 dan 0,6. Secara umum, bakteri membutuhkan aw 0,90-0,999.

Nilai aw spesies *Staphylococcus* adalah 0,85. Secara umum, bakteri menyukai pH 7, yang bersifat netral. Bakteri dapat dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan pH-nya: bakteri asidofilik, bertahan hidup pada pH 2,0–5,0; mikroorganisme mesofilik (neutrofil), bertahan hidup pada pH 5,5–8,0; dan bakteri alkalifilik, bertahan hidup pada pH 8,4–9,5. Selain itu, juga dapat terjadi *human error* yakni kesalahan dalam proses persiapan media, inokulasi, atau inkubasi dapat menyebabkan kontaminasi atau kondisi pertumbuhan yang tidak sesuai, radiasi dan proses transportasi media yang kurang baik (Cahyaningtyas et al., 2024; Y. Suryani & Taupiqurrahman, 2021).

### Uji SIM

Tujuan dari uji Sulfida, Indole, dan Motilitas (SIM) adalah untuk mengetahui apakah bakteri dapat menciptakan sulfur ( $H_2S$ ) sebagai sumber energi dan elektron melalui pemecahan asam amino. Indole digunakan untuk mengidentifikasi enzim bakteri triptofanase, yang menghidrolisis triptofan untuk menghasilkan asam piruvat dan indol. Uji motilitas merupakan salah satu jenis uji yang digunakan untuk menilai pergerakan atau motilitas mikroorganisme. Bakteri dianggap non-motil jika pertumbuhannya tidak menyebar dan hanya menghasilkan satu garis. Karena bakteri non-motil tidak memiliki flagela, tidak ada proliferasi yang menyebar pada kuman ini. Perkembangan mikroorganisme yang menyebar dikenal sebagai bakteri motil menunjukkan hasil yang positif. Selain itu, seluruh tabung akan tampak kabur jika suatu organisme bergerak (Amiruddin et al., 2017; Rapi et al., 2017; Yanti et al., 2016). Berdasarkan temuan uji SIM, ditentukan bahwa tidak ada sampel yang

menghasilkan sulfur atau indol dan tidak motil maupun mobil.

Hasil uji SIM yang dilakukan, tidak ada satupun sampel yang menghasilkan sulfur maupun indol dan bersifat mobil atau motil. Sejalan dengan (Ahmed, 2024) terhadap 150 sampel pasien yang mengalami luka dengan hasil terdapat 47 sampel (31,3%) yang terkonfirmasi positif *S. aureus* melalui beberapa uji metode biokimia. Salah satunya uji SIM dengan karakteristik yang ditemukan berupa tidak adanya motilitas, tidak adanya endapan berwarna hitam (*sulfure* negatif) dan tidak terbentuk cincin berwarna merah (*indole* negatif). Selain itu, sejalan dengan penelitian (Karuppiyah et al., 2022) pada 300 sampel pus yang diambil dari *swab* luka, abses, lesi di kulit dan jaringan lunak pasien yang menderita diabetes tipe II dengan infeksi ulkus kaki. Hasil dari penelitian ini, didapatkan dari 300 sampel terdapat 104 yang merupakan bakteri Gram positif, 31 (10,3%) terkonfirmasi positif *S. aureus* dengan hasil uji SIM negatif, dengan karakteristik media yang tidak berwarna keruh yang menandakan tidak motil, tidak ditemukan adanya endapan berwarna hitam, dan tidak ada terbentuknya cincin berwarna merah yang menandakan indole negatif.

### Uji Katalase

Semua sampel yang diuji positif untuk katalase, menurut hasil uji katalase. Hal ini didukung oleh fakta bahwa spesies *Staphylococcus* dapat menghasilkan enzim katalase, yang memungkinkan mereka memecah hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) menjadi oksigen dan air. Enzim ini dibuat selama metabolisme bakteri atau setelah fagositosis. Tujuan dari uji katalase ini adalah untuk membedakan antara bakteri *Streptococcus*, yang akan menghasilkan uji katalase negatif, dan bakteri *Staphylococcus* spp. (Jawetz et al., 2008b; Parija, 2012). Hasil uji katalase yang dilakukan juga konsisten dengan hasil Lasmini et al. (2022), yang menemukan bahwa kedelapan sampel diuji positif untuk uji katalase. *S. aureus* juga menghasilkan hasil uji katalase positif, yang menunjukkan bahwa enzim katalase atau peroksidase sangat penting untuk kelangsungan hidup mikroorganisme.

Lebih jauh, ketika Ariyadi et al., (2023) menggunakan sampel usap telapak tangan 20 pengunjung Puskesmas Penumbangan pada

bulan Mei dan Juni 2022 untuk mengidentifikasi *S. aureus*, didapatkan enam sampel merupakan *S. aureus* dengan hasil uji katalase positif yang ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung gas. Penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh (Hasan, Acharjee & Noor, 2016) pada 40 sampel pasien luka bakar tersier didapatkan hasil bahwa 29 (72,5%) dari 40 sampel yang terkonfirmasi positif pada uji katalase dan mengarah ke *S. aureus* yang ditandai dengan terbentuknya gelembung.

### Uji Koagulase

Uji koagulase salah satu metode untuk membedakan *S. aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya. Koagulase merupakan protein mirip enzim yang diproduksi oleh *S. aureus* dan memiliki kemampuan untuk mengentalkan plasma yang mengandung oksalat atau sitrat (Umarudin *et al.*, 2023). Uji koagulase, gumpalan akan terbentuk saat diuji dengan plasma jika *S. aureus* menghasilkan enzim koagulase. Sementara itu, spesies *Staphylococcus* lain yang tidak memiliki enzim koagulase tidak akan membentuk gumpalan pada uji koagulase (Ramadani *et al.*, 2023).

Hasil dari uji koagulase, didapatkan bahwa lima isolat dengan kode HH1, YH2, YH3, YH4, ZH5 positif koagulase yang menandakan bahwa sampel-sampel tersebut positif *S. aureus*. Hal ini sesuai dengan karakteristik dari *S. aureus* yang menghasilkan koagulase positif (Ramadani *et al.*, 2023; Umarudin *et al.*, 2023). Sejalan dengan penelitian (Karuppiah *et al.*, 2022) pada 300 sampel pus yang diambil dari *swab* luka, abses, lesi di kulit dan jaringan lunak pasien yang menderita diabetes tipe II dengan infeksi ulkus kaki. Hasil dari penelitian ini, didapatkan dari 300 sampel terdapat 104 yang merupakan bakteri Gram positif, 31 (10,3%) terkonfirmasi positif *S. aureus* dengan hasil uji koagulase positif dengan karakteristik terjadinya penggumpalan berwarna keputihan seperti susu.

Hasil penelitian (Hasan *et al.*, 2016) pada 40 sampel pasien luka bakar tersier didapatkan hasil bahwa 29 (72,5%) dari 40 sampel yang terkonfirmasi positif pada uji koagulase dan mengarah ke *S. aureus* yang ditandai dengan terjadinya penggumpalan pada sampel. Sedangkan, lima isolat lainnya dengan kode LH6, AH7, GH8, EH9, EH10 tidak mengalami penggumpalan ketika ditetesi oleh plasma, yang

menandakan bahwa sampel-sampel tersebut negatif koagulase. Hasil studi (Septiana *et al.*, 2024) pada 10 sampel *swab* area ulkus diabetikum di Rumah Sakit Perawatan (Rumat) Spesialis Luka Diabetes Melitus Kota Surakarta pada bulan November sampai Desember 2023. Berdasarkan penelitian ini, didapatkan hasil bahwa terdapat tiga sampel isolat yang terindikasi sebagai *S. epidermidis* karena tidak terjadi koagulasi Ketika diberikan plasma sitrat.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa dari 10 sampel *swab* rongga hidung penjamah makanan di kantin Universitas Mataram, sebanyak lima sampel teridentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus*, sedangkan lima lainnya merupakan spesies lain dari *Staphylococcus spp.* Identifikasi *S. aureus* didukung oleh karakteristik koloni pada media MSA, hasil pewarnaan Gram berbentuk kokus berkelompok dengan warna ungu, serta hasil uji biokimia. Isolat *S. aureus* menunjukkan kemampuan fermentasi laktosa dan sukrosa pada media TSIA dengan perubahan warna menjadi kuning, bersifat katalase dan koagulase positif, serta tidak menghasilkan sulfure, indole, dan tidak motil. Berdasarkan hasil penelitian ini membuktikan bahwa penjamah makanan bisa saja menjadi sumber potensial kontaminasi *S. aureus*, yang berimplikasi penting terhadap keamanan pangan di lingkungan kantin Universitas Mataram.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian payung yang didanai oleh Dana PNBPTahun Anggaran 2024 Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, LPPM Universitas Mataram. Terima kasih kepada ibu Nurmi Hasbi, M.Si. selaku Ketua Penelitian beserta seluruh tim penelitian karena telah memayungi penelitian yang penulis lakukan.

### Referensi

Ahmed, Z. A. (2024). Isolation and Diagnosis of *Staphylococcus aureus* from Wounds and Detection of Some Virulence Factors. *European Journal of Medical Genetics and*

- Clinical Biology*, 1(5), 198–205.  
<https://doi.org/10.61796/jmgcb.v1i5.511>
- Alhashimi, H. M. M., Ahmed, M. M., & Mustafa, J. M. (2017). Nasal carriage of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* among food handlers in Kerbala city. *Karbala International Journal of Modern Science*, 3(2), 69–74.  
<https://doi.org/10.1016/j.kijoms.2017.02.003>
- Amin, S. S., Ghozali, T. Z., & Efendi, M. R. S. (2023). Identifikasi Bakteri dari Telapak Tangan dengan Pewarnaan Gram. *CHEMVIRO: Jurnal Kimia Dan Ilmu Lingkungan*, 1.  
<https://doi.org/10.56071/chemviro.v1i1.563>
- Amiruddin, R. R., Darniati, & Ismail. (2017). Isolation and Identification of *Salmonella* sp in Roasted Chicken From Restaurant in Syiah Kuala, Banda Aceh. *Jimvet*, 01(3), 265–274.
- Apriyanthi, D. P. R. V., Laksmi, A. S., & Widayanti, N. P. (2022). Identifikasi Bakteri Kontaminan pada Gelang Tri Datu. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 7(2).
- Ariyadi, R., Maulani, P. A., Ruhimat, U., & Hidana, R. (2023). Identification of *Staphylococcus aureus* Bacteria on the Palms of Visitors to Panumbangan Health Center. *Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 57–64.
- BSN. (2015). Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 9: Penentuan *Staphylococcus aureus* pada Produk Perikanan. In *Badan Standardisasi Nasional (BSN)* (pp. i–19).
- Budiyanto, R., Satriawan, N. E., & Suryani, A. (2021). Identifikasi dan Uji Resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap Antibiotik (*Chloramphenicol* dan *Cefotaxime Sodium*) dari Pus Infeksi Piogenik di Puskesmas Proppo. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 154–162.
- Cahyaningtyas, D. E., Gaina, C. D., & Tangkoda, E. (2024). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella*, sp., dan *Staphylococcus aureus* pada Kambing dan Susu Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Veteriner Nusantara*, VII(04), 1–11.
- Ghayyib, A. A., Ahmed, I. A., & Ahmed, H. K. (2022). Isolation, Molecular Identification, and Antimicrobial Susceptibility Testing of *Staphylococcus aureus* Isolates. *HIV Nursing*, 22(2), 278–283.  
<https://doi.org/10.31838/hiv22.02.56>
- Hamtini, & Nuraeni, I. (2018). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus* sp. dari Udara di ruangan Ber-AC Gedung Analisis Kesehatan. *Jurnal Medikes*, 5(2), 104–109.
- Hasan, R., Acharjee, M., & Noor, R. (2016). Prevalence of Vancomycin Resistant *Staphylococcus aureus* (VRSA) in Methicillin Resistant *S. aureus*(MRSA) Strains Isolated from Burn Wound Infections. *Tzu Chi Medical Journal*, 28(2), 49–53.  
<https://doi.org/10.1016/j.tcmj.2016.03.002>
- Hasbi, N., Rosyunita, Rahim, A. R., & Ayunda, R. D. (2024). Isolasi *Staphylococcus aureus* dari Swab Tangan Penjamah Makanan di Kantin Universitas Mataram. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 12(2), 68–73.  
<https://doi.org/10.37304/jkupr.v12i2.15313>
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. (2019). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76–82.  
<https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.76-82>
- Herdianti, Trioktoriana, W., & Noviyanti. (2019). Perilaku dan Karakteristik Penjamah Makanan Terhadap Higiene Sanitasi Makanan Pada Rumah Makan. *Kampurui Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 17–25.
- Humaryanto, Simanjuntak, C. A., Hanina, & Lipinwati. (2019). Identification of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Using *Cefoxitin* disc Diffusion Test and Dupleks Polymerase Chain Reaction in Jambi City Hospitals. *Journal of Physics: Conference Series*, 1246(1), 1–5.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1246/1/012016>
- Imaniarsari, D. E., Miswan, & Nur, A. R. A. C. (2022). Uji Kandungan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Jajanan Nasi

- Kuning di SD Kelurahan Lere Kecamatan Palu Barat. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 03(02), 92–97.
- Jasim, M. T., Alzubaidi, A. F. A., & Al-Rubaye, S. M. D. (2022). Isolation and Identification of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria from Burns and Wounds Patients in Diyala Governorate. *International Journal of Health Sciences*, 1(1), 273–282. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns9.12222>
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. (2008a). *Mikrobiologi Kedokteran* (R. N. Elferia, D. Ramadhani, S. Karolina, F. Indriyani, & S. S. P. Rianti, Eds.; 23rd ed.). EGC.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. (2008b). *Mikrobiologi Kedokteran* (R. N. Elferia, D. Ramadhani, S. Karolina, F. Indriyani, & S. S. P. Rianti, Eds.; 23rd ed.). EGC.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., Palawe, J. F., & Mandeno, J. A. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada Ikan Asap Pinekuhe. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 35–42.
- Karmakar, A., Dua, P., & Ghosh, C. (2016). Biochemical and Molecular Analysis of *Staphylococcus aureus* Clinical Isolates from Hospitalized Patients. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.1155/2016/9041636>
- Karuppiyah, P., Raja, S. S. S., & Poyil, M. M. (2022). Microbiological Profile of Diabetic Foot Infections and The Detection of *mecA* Gene in Predominant *Staphylococcus aureus*. *Universa Medicina*, 41(2), 121–128. <https://doi.org/10.18051/univmed.2022.v41.121-128>
- Kosasi, C., Lolo, W. A., & Sedewi, S. (2019). Isolasi dan Uji Aktivitas Anti Bakteri dari yang Berasosiasi dengan Alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh serta Identifikasi Secara Biokimia. *Pharmakon*, 8(2), 351–359.
- Kusumo, Y., Atmanto, A. A., Amin Asri, L., Kadir, N. A., Spesialis, D., & Klinik, P. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Hutama*, 4(1), 3069–3075.
- Lasmini, T., Saphira, A., Dos Marlina, L. B., & Sherly Margareta, T. (2022). Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Swab Rongga Hidung Penjamah Makanan di Jalan Durian Kota Pekanbaru. *Prosiding Rapat Kerja Nasional Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 1(1), 281–292.
- Nuraini, C., Saida, Suryanti, & Nontji, M. (2020). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Rhizosfer* Tanaman jagung pada Fase Vegetatif dan Generatif. *AGrotekMAS*, 1, 24–30.
- Parija, S. C. (2012). *Textbook of Microbiology and Immunology* (2nd ed.). Elsevier.
- Ramadani, A., Rahayu, Y. P., Nasution, M. P., & Yuniarti, R. (2023). Analisis Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam Krispy Pinggir Jalan dan Fast Food di Daerah Teladan kota Medan. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3).
- Rapi, D. H., Erina, & Darniati. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Pseudomonas* sp. pada Telur Puyuh Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) yang Gagal Menetas di Desa Garot Kecamatan Darul Imarah Aceh Besar. *Jimvet*, 1(1), 19–23.
- Rini, C. S., & Rochmah, J. (2020). *Buku Ajar Mata Kuliah Bakteriologi Dasar Universitas Muhammadiyah Sidoarjo 2020*.
- Sakr, A., Brégeon, F., Mège, J. L., Rolain, J. M., & Blin, O. (2018). *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization: An Update on Mechanisms, Epidemiology, Risk Factors, and Subsequent Infections. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02419>
- Septiana, Anjarani, A. V. P., & Wahyudi, D. (2024). Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus* Sp. Terhadap Beberapa Antibiotik Pada Ulkus Diabetikum. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, XIX(1), 91–95. <https://doi.org/10.32382/medkes.v19i1>
- Suryani, D., & Astuti, D. F. (2019). Higiene dan Sanitasi pada Pedagang Angkringan di Kawasan Malioboro Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 15(1), 70–81.
- Suryani, Y., & Taupiqurrahman, O. (2021). *Mikrobiologi Dasar*. LP2M UIN SGD Bandung.

- Umarudin, Adnyana, I. G. A., Rohayati, Slamet, N. S., Sembiring, F., Rakanita, Y., Sari, N. K. Y., Sumariangen, A. B., Kurniati, I., Yuliawati, Permatasari, A. A. A. P., Merdekawati, F., & Dermawan, A. (2023). *Bakteriologi 2* (H. Akbar, Ed.; Vol. 1). Media Sains Indonesia.
- Vinayagamoorthy, G., Mohan, M., & Tamizhmani, M. (2014). Microbiological Analysis and Antibigram of Different Human Respiratory Infections. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 1(1), 39–49. [www.ijarbs.com](http://www.ijarbs.com)
- Yanti, N., Yana, D., Dharma, B., & Nugroho, R. A. (2016). Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri dari Tamba Daging Babi (*Sus sp.*) Hasil Fermentasi Spontan. *Bioprospek*, 11(2), 2016–2053.