

# PEMANFAATAN SERBUK KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA* L.) SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN MEDIA MANNITOL SALT AGAR (MSA) UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Ar Rozaq Muhammad Igo<sup>1</sup>, Putri Widaninggar Rahma<sup>2</sup>, Putri Novita Eka<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Laboratorium, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta  
Email: [muhammadigo79@gmail.com](mailto:muhammadigo79@gmail.com)

Received: 25 July 2025; Revised: 7 August 2025; Accepted: 14 August 2025

## Abstract

*Mannitol Salt Agar (MSA) is a selective medium commonly used for the growth of Staphylococcus aureus, but its relatively high cost limits its use in resource-constrained areas. Mung bean (Vigna radiata L.) contains proteins and carbohydrates that may support bacterial growth and could serve as a local alternative ingredient. This study evaluated the effectiveness of a mung-bean flour-based medium as an alternative to MSA for the growth of S. aureus. The research used a true experimental design with a post-test only control group. Treatments included mung-bean flour concentrations of 2%, 3%, 4%, 5%, and 6%, with MSA as the control; each treatment was repeated five times. Inoculation was performed by the streak plate method using S. aureus ATCC 25923 diluted to  $10^{-5}$ . Data were analyzed for normality and homogeneity, followed by one-way ANOVA and post hoc Tukey HSD tests. All data were normally distributed and homogeneous. A significant difference was found among the treatment groups ( $p = 0.001$ ). The 5% concentration did not differ significantly from MSA ( $p > 0.05$ ), with a mean colony count of  $140.8 \times 10^6$  CFU/ml, close to the control's  $140.4 \times 10^6$  CFU/ml. The 6% concentration produced the highest colony count but differed significantly from the others. Visual observation showed that the mung-bean medium had lower clarity and color contrast compared with MSA, which limited ease of colony differentiation. Mung-bean flour at 5% concentration has potential as a cost-effective alternative to MSA for educational purposes and basic microbiology laboratories. However, further development is needed to improve the medium's clarity and color definition to make it more suitable for diagnostic applications.*

**Keywords:** mung bean; alternative media; staphylococcus aureus; mannitol salt agar.

## Abstrak

*Mannitol Salt Agar (MSA) merupakan media selektif yang umum digunakan untuk pertumbuhan Staphylococcus aureus, namun biaya yang relatif tinggi membatasi penggunaannya di daerah dengan sumber daya terbatas. Kacang hijau (Vigna radiata L.) mengandung protein dan karbohidrat yang berpotensi mendukung pertumbuhan bakteri serta dapat menjadi alternatif bahan lokal. Mengevaluasi efektivitas media berbasis tepung kacang hijau sebagai alternatif media MSA untuk pertumbuhan S. aureus. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen murni dengan post test only control group. Perlakuan meliputi konsentrasi tepung kacang hijau 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%, serta MSA sebagai kontrol, masing-masing diulang lima kali. Penanaman dilakukan dengan metode streak plate menggunakan S. aureus ATCC 25923 yang diencerkan hingga  $10^{-5}$ . Data dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas, ANOVA satu arah, dan uji lanjutan Tukey HSD. Seluruh data berdistribusi normal dan homogen. Ditemukan perbedaan yang signifikan*

antar kelompok perlakuan ( $p = 0,001$ ). Konsentrasi 5% tidak berbeda signifikan dengan MSA ( $p > 0,05$ ), dengan rata-rata jumlah koloni  $140,8 \times 10^6$  CFU/ml, mendekati kontrol  $140,4 \times 10^6$  CFU/ml. Konsentrasi 6% menghasilkan jumlah koloni tertinggi namun berbeda signifikan. Pengamatan visual menunjukkan bahwa media kacang hijau memiliki kejernihan dan kontras warna yang lebih rendah dibandingkan MSA, sehingga membatasi kemudahan diferensiasi koloni. Tepung kacang hijau konsentrasi 5% berpotensi sebagai alternatif media MSA yang ekonomis untuk keperluan pendidikan dan laboratorium mikrobiologi dasar. Namun, diperlukan pengembangan untuk meningkatkan kejernihan dan kejelasan warna media agar lebih sesuai untuk aplikasi diagnostik.

**Kata kunci:** kacang hijau; media alternatif; *staphylococcus aureus*; mannitol salt agar.

## PENDAHULUAN

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram-positif patogen yang umum ditemukan sebagai flora normal tubuh manusia, namun dapat menyebabkan infeksi kulit seperti bisul, impetigo, dan selulitis apabila mengalami pertumbuhan berlebih (Rianti., 2022). Infeksi oleh *S. aureus* menjadi perhatian karena prevalensinya yang tinggi dan kemampuannya bertahan di lingkungan dengan kadar garam tinggi. Oleh karena itu, media selektif seperti *Mannitol Salt Agar* (MSA) digunakan dalam kultur bakteri ini, karena kandungan NaCl 7,5% dan mannitol yang memungkinkan diferensiasi berdasarkan kemampuan fermentasi (Suhartati, 2018; Virgiawan, 2022).

Namun, harga media instan seperti MSA cukup mahal, sehingga menjadi kendala dalam praktik laboratorium pendidikan dan klinik di daerah terpencil. Alternatif bahan lokal dengan kandungan nutrisi tinggi, seperti kacang hijau (*Vigna radiata* L.), dapat digunakan karena mengandung protein, karbohidrat, dan vitamin yang mendukung pertumbuhan bakteri (Thohari *et al.*, 2019). Beberapa penelitian telah menunjukkan potensi kacang hijau (*Vigna radiata* L.) sebagai bahan alternatif media pertumbuhan bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Condrillon *et al.* (2024) mendapatkan bahwa medium

berbasis tepung kacang hijau mampu menghasilkan pertumbuhan koloni *S. aureus* yang sebanding dengan Trypticase Soy Agar (TSA), sementara Arulanantham *et al.* (2012) juga menunjukkan efektivitas media berbasis protein nabati dalam mendukung pertumbuhan berbagai bakteri patogen.

Selain kandungan nutrisinya, kemampuan media alternatif berbasis kacang hijau untuk mendeteksi fermentasi mannitol juga menjadi keunggulan penting. Dalam media dengan pH awal 7,0–7,4, fermentasi mannitol oleh *Staphylococcus aureus* akan menghasilkan asam sebagai produk metabolit, menyebabkan penurunan pH dan perubahan warna media menjadi kuning mirip dengan mekanisme diferensial pada media MSA (Madigan *et al.*, 2018; Damayanti *et al.*, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas media alternatif berbasis serbuk kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dengan variasi konsentrasi 2% hingga 6% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, serta membandingkannya secara langsung dengan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) sebagai kontrol. Analisis dilakukan menggunakan uji ANOVA dan uji Tukey HSD untuk menentukan konsentrasi yang paling optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

memberikan informasi mengenai potensi penggunaan kacang hijau sebagai bahan lokal pengganti media pertumbuhan mikroba yang lebih ekonomis, praktis, dan aplikatif bagi laboratorium pendidikan maupun klinik mikrobiologi dasar.

Tujuan penelitian ini mengevaluasi efektivitas media berbasis tepung kacang hijau sebagai alternatif media MSA untuk pertumbuhan *S. Aureus*.

## METODE

Penelitian eksperimental laboratorium ini menggunakan rancangan post-test only control group dan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta (April–Juni 2025) dengan persetujuan etik No.4495/KEP-UNISAM/2025; bahan baku kacang hijau (*Vigna radiata* L.) diperoleh dari Pasar Gamping, Sleman. Perlakuan terdiri dari enam kelompok (MSA sebagai kontrol positif dan media alternatif berbasis tepung kacang hijau pada konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%), masing-masing diulang lima kali. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 digunakan sebagai bakteri uji; inokulum disiapkan ke kekeruhan McFarland 0,5 dan diencerkan secara serial hingga  $10^{-5}$ . Tepung kacang hijau diperoleh melalui perendaman 24 jam, pengupasan, penghalusan, dan penyaringan 100 mesh; media alternatif disusun dengan tepung sesuai konsentrasi ditambah NaCl 7,5 g, mannitol 1 g, phenol red 0,0025 g, dan agar 1,5 g per 100 ml aquades, dipanaskan hingga homogen, disterilisasi pada 121 °C selama 15 menit, lalu dituangkan ke cawan petri; MSA disiapkan sesuai takaran 11,7 g/100 ml dan disterilisasi serupa. Penanaman dilakukan dengan metode streak plate dan plat diinkubasi pada kondisi standar untuk *S. aureus* sebelum penghitungan koloni. Data jumlah koloni diuji normalitas dan homogenitas kemudian dianalisis menggunakan one-way ANOVA dan uji

lanjut Tukey HSD ( $\alpha = 0,05$ ) dengan perangkat lunak SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dianalisis secara statistik melalui perhitungan rata-rata jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi media kacang hijau dan media MSA sebagai kontrol positif. Uji ANOVA dan uji lanjut Tukey HSD digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok media. Selain itu, dilakukan perhitungan efektivitas pertumbuhan koloni pada masing-masing media alternatif dalam bentuk persentase, untuk memberikan gambaran kuantitatif tentang kemampuan media alternatif dalam mendukung pertumbuhan *S. aureus* dibandingkan dengan media MSA.

Tabel 1. Rata-rata jumlah koloni *S. aureus* pada berbagai konsentrasi media alternatif dan kontrol MSA

Konsentrasi	Rata rata Koloni (x 10 <sup>6</sup> CFU/ml)
Kontrol Positif (MSA)	140,4
2%	88,8
3%	119,4
4%	127,8
5%	140,8
6%	159,0

Berdasarkan tabel 1. diketahui hasil penghitungan jumlah koloni *Staphylococcus aureus*, terlihat bahwa setiap konsentrasi media menghasilkan jumlah koloni yang berbeda. Konsentrasi 6% menghasilkan jumlah koloni tertinggi sebesar  $159,0 \times 10^6$  CFU/ml, diikuti oleh konsentrasi 5% sebesar  $140,8 \times 10^6$  CFU/ml, yang hampir setara dengan media kontrol *Mannitol Salt Agar* (MSA), yaitu  $140,4 \times 10^6$  CFU/ml. Konsentrasi 4% menghasilkan rata-rata  $127,8 \times 10^6$  CFU/ml, dan 3% sebesar  $119,4 \times 10^6$  CFU/ml. Sementara itu, konsentrasi 2%

menunjukkan pertumbuhan terendah yaitu  $88,8 \times 10^6$  CFU/ml.

Tabel 2. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan ANOVA terhadap rata-rata pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi Media Alternatif	Uji Normalitas	Uji Homogenitas	Uji One-Way Anova
	(p value)		
<i>Staphylococcus aureus</i>	MSA	.086	
	2%	.814	
	3%	.636	.450
	4%	.985	
	5%	.293	
	6%	.937	

Pada tabel 2. dibawah hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*, seluruh kelompok perlakuan menunjukkan nilai  $p > 0,05$ , yang menandakan bahwa data berdistribusi normal. Uji homogenitas varians (*Levene's Test*) menghasilkan nilai  $p = 0,450$  ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen. Selanjutnya, hasil uji One Way ANOVA menunjukkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan.

Lalu dilakukan uji lanjut Tukey HSD untuk mengetahui secara spesifik kelompok perlakuan mana yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam jumlah koloni *Staphylococcus aureus* setelah uji ANOVA menunjukkan hasil yang signifikan.

Tabel 3. Hasil uji Tukey HSD perbandingan antar kelompok perlakuan

Konsentrasi	Rata rata koloni ( $\times 10^6$ CFU/ml)	Masuk Subset ke
2%	88,80	1
3%	115,40	2
4%	127,80	3

Konsentrasi	Rata rata koloni ( $\times 10^6$ CFU/ml)	Masuk Subset ke
MSA	140,40	4*
5%	140,80	4*
6%	159,00	5

Konsentrasi Media	Rata-rata Koloni ( $\times 10^6$ CFU/ml)	Efektivitas (%)
MSA (kontrol)	140.4	100.00%
2%	88.8	63.26%
3%	119.4	85.05%
4%	127.8	91.03%
5%	140.8	100.28%
6%	159.0	113.23%

Berdasarkan tabel 3. hasil uji Tukey HSD, hanya konsentrasi media kacang hijau 5% yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan media kontrol *Mannitol Salt Agar* (MSA), sehingga dapat dianggap memiliki efektivitas yang setara dalam mendukung pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Sebaliknya, konsentrasi 2%, 3%, dan 4% menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan MSA, yang mengindikasikan bahwa kandungan

nutrisinya belum mencukupi untuk mendukung pertumbuhan secara optimal. Meskipun konsentrasi 6% menghasilkan jumlah koloni tertinggi, hasil uji Tukey menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan MSA, yang kemungkinan disebabkan oleh kandungan nutrisi yang terlalu tinggi sehingga mempengaruhi kestabilan atau selektivitas media. Oleh karena itu, konsentrasi 5% dapat disimpulkan sebagai konsentrasi paling optimal dan setara dengan media MSA.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Yanuar *et al.* (2019), yang menunjukkan bahwa tepung kacang merah dapat digunakan sebagai media alternatif MSA untuk mendukung pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Kacang merah, yang kaya akan protein dan karbohidrat, mampu menggantikan peran ekstrak daging dalam media pertumbuhan selektif. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini, di mana tepung kacang hijau yang juga mengandung protein dan karbohidrat tinggi terbukti efektif sebagai media alternatif dalam mendukung pertumbuhan *S. aureus*. Kandungan nutrisi dalam kacang hijau berperan sebagai sumber nitrogen dan karbon yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri, sehingga penting dalam menyediakan sumber dapat menghasilkan efektivitas yang setara dengan media MSA.

Temuan Condillon *et al.* (2024) menunjukkan bahwa media alternatif berbahan tepung kacang hijau mampu mendukung pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara optimal, dengan hasil yang setara dengan media standar Trypticase Soy Agar (TSA). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein dan karbohidrat dalam kacang hijau dapat menyediakan nutrisi yang memadai untuk pertumbuhan bakteri.

Penelitian sebelumnya oleh Arulanantham *et al.* (2012) menunjukkan bahwa berbagai sumber protein nabati

seperti beras, kacang Arab, jagung, lentil, gandum, dan kedelai dapat digunakan sebagai media pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli*. Potensi serupa juga dimiliki oleh kacang hijau (*Vigna radiata* L.), yang masih satu golongan dengan kacang-kacangan tersebut. Thohari *et al.* (2019) membuktikan bahwa tepung kacang hijau mampu mendukung pertumbuhan *E. coli* alternatif dibandingkan MSA dengan hasil Table 4. Persentase efektivitas pertumbuhan koloni *S. aureus* pada media yang sebanding dengan media standar NA (Nutrient Agar).

Selain uji statistik ANOVA dan Tukey HSD, efektivitas pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada masing-masing media alternatif dihitung menggunakan perbandingan jumlah koloni terhadap kontrol MSA, sebagaimana metode yang digunakan oleh Condillon *et al.* (2024) dan Arulanantham *et al.* (2012). Hasil perhitungan (tabel 4.) menunjukkan bahwa konsentrasi media kacang hijau 5% memiliki efektivitas sebesar 100.28%, yang setara dengan MSA sebagai media standar. Konsentrasi 6% bahkan menunjukkan efektivitas tertinggi (113.23%), meskipun berdasarkan uji statistik berbeda signifikan dibandingkan MSA. Sementara itu, konsentrasi 2%, 3%, dan 4% masing-masing menunjukkan efektivitas sebesar 63.26%, 85.05%, dan 91.03%, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi kacang hijau, semakin baik kemampuan media dalam mendukung pertumbuhan koloni *S. aureus*, hingga mencapai optimal pada konsentrasi 5%.

Hasil penelitian ini menambah bukti bahwa tepung kacang hijau dapat berfungsi secara efektif sebagai media alternatif dalam menunjang pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media MSA. Kacang hijau diketahui mengandung protein dalam jumlah yang cukup tinggi, yang berperan sebagai sumber nitrogen

Pada penelitian ini, penggunaan tepung kacang hijau terbukti mampu menunjang pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara efektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Indah (2019), yang menunjukkan bahwa media alternatif berbasis koro benguk, yang juga memiliki kandungan protein sebesar 23%–32%, dapat mendukung pertumbuhan berbagai bakteri Gram positif dan Gram negatif, termasuk *S. aureus* dan *Escherichia coli*. Oleh karena itu, kandungan protein serta karbohidrat kompleks dalam kacang hijau diyakini menjadi faktor penting yang mendukung keberhasilan pertumbuhan *S. aureus* pada media alternatif ini.

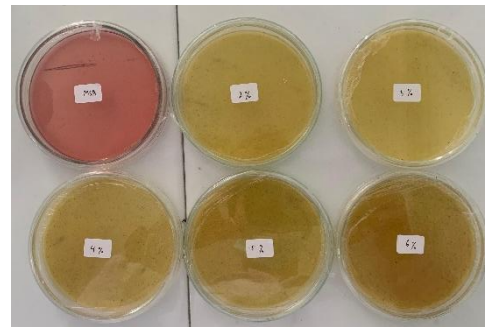


Gambar 1. Perbandingan koloni *S. aureus* pada MSA (kiri) dan media kacang hijau (kanan)

Pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa koloni *Staphylococcus aureus* tumbuh optimal pada media kacang hijau dengan konsentrasi 4%, 5%, dan 6%, dengan ciri khas koloni berbentuk bulat, cembung, permukaan halus, dan berwarna kekuningan. Pada konsentrasi 2% dan 3%, pertumbuhan koloni tampak lebih sedikit dan ukurannya lebih kecil. Warna dasar media kacang hijau yang kuning kehijauan membuat pengamatan koloni menjadi kurang jelas, berbeda dengan media MSA yang awalnya berwarna merah muda dan berubah menjadi kuning terang bila terjadi fermentasi (Suhartati, 2018).

Hasil penelitian ini menambah bukti bahwa tepung kacang hijau dapat berfungsi secara efektif sebagai media

alternatif dalam menunjang pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media MSA. Kacang hijau diketahui mengandung protein dalam jumlah yang cukup tinggi, yang berperan sebagai sumber nitrogen esensial dalam media pertumbuhan bakteri. Untuk memastikan morfologi *S. aureus* dan menghindari kemungkinan kontaminasi, dilakukan pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Gram. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa koloni yang tumbuh sesuai dengan morfologi khas *S. aureus*, yakni berbentuk kokus, berkelompok menyerupai untai anggur, dan berwarna ungu setelah pewarnaan Gram (Forbes *et al.*, 2018).



Gambar 2. Media MSA (Mannitol Salt Agar) dan Media Alternatif Konsentrasi 2%-6%

Gambar 2. memperlihatkan tampilan awal media Mannitol Salt Agar (MSA) dan media alternatif kacang hijau dengan variasi konsentrasi 2% hingga 6% sebelum dilakukan inokulasi. Terlihat bahwa media alternatif berbahan kacang hijau memiliki warna dasar kuning kehijauan yang kurang kontras dibandingkan MSA yang berwarna merah muda. Hal ini sesuai dengan jurnal sebelumnya bahwa kejelasan warna latar pada media selektif sangat berperan dalam memudahkan observasi perubahan warna akibat fermentasi (Madigan *et al.*, 2018; Suhartati, 2018). Kekurangan kontras visual ini dapat menjadi hambatan dalam membedakan koloni fermenter dan non-fermenter secara cepat dan akurat.

Oleh karena itu, formula media alternatif ini memerlukan pengembangan lebih lanjut, seperti dengan penyesuaian komposisi indikator pH atau penambahan bahan penjernih alami untuk meningkatkan kejernihan dan kejelasan warna, sebagaimana disarankan oleh Damayanti *et al.* (2020). Dengan perbaikan tersebut, diharapkan media alternatif ini akan memiliki performa visual yang lebih mendekati MSA.

## PENUTUP

### Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa media alternatif berbasis tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dapat mendukung pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dengan konsentrasi 5% menghasilkan jumlah koloni rata-rata  $140,8 \times 10^6$  CFU/ml dan tidak berbeda signifikan dibandingkan media MSA. Namun, media ini memiliki keterbatasan pada aspek visual karena warna dasar yang kurang kontras, sehingga belum sepenuhnya layak digunakan untuk diagnosis klinis tanpa pengembangan lebih lanjut. Dengan demikian, media kacang hijau konsentrasi 5% berpotensi sebagai bahan lokal alternatif untuk media MSA dalam skala pendidikan atau penelitian dasar.

### Saran

Disarankan untuk mengembangkan lebih lanjut formula media berbasis tepung kacang hijau misalnya dengan meningkatkan konsentrasi indikator pH atau menambahkan bahan pewarna/pemucat alami agar batas dan kontras koloni *Staphylococcus aureus* menjadi lebih jelas; selanjutnya uji efektivitas media perlu diperluas ke berbagai jenis bakteri lain (Gram-positif dan Gram-negatif) untuk menilai spektrum aplikasi; serta lakukan evaluasi stabilitas media selama penyimpanan guna menentukan kualitas, umur simpan, dan daya guna media dalam jangka waktu tertentu.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arulanantham, R., Sekar, M., & Ruckmani, K. (2012). Plant-based culture media: A low-cost alternative for microbial culture. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(6), 1712–1715.
- Condrillon, C., Masong, L., Sandoval, C. E., Siojo, C., & Bustamante, J. (2024). *Vigna radiata* (mung beans) as an alternative culture medium for Trypticase Soy Agar. *Asian Journal of Medical Technology*, 4(1), 1–21. <https://doi.org/10.32896/ajmedtech.v4n1.1-21>
- Damayanti, E., Pradana, T. A., & Sulistyowati, E. (2020). Pengembangan media kultur alternatif berbasis tanaman lokal. *Indonesian Journal of Applied Microbiology*, 5(1), 45–52.
- Forbes, B. A., Sahm, D. F., & Weissfeld, A. S. (2018). *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology* (14th ed.). Elsevier.
- Hanina, H., Humaryanto, H., Gading, P. W., Aurora, W. I. D., & Harahap, H. (2022). Peningkatan pengetahuan siswa Pondok Pesantren Nurul Iman tentang infeksi *Staphylococcus aureus* di kulit dengan metode penyuluhan. *Dedikasi Medis (Medis): Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 5(2), 426–430. <https://doi.org/10.22437/medicaldedication.v5i2.21000>
- Indah, S. P. (2019). Penggunaan koro benguk (*Mucuna pruriens*) sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri

- pengganti Nutrient Agar. *Jurnal Ilmu Mikrobiologi Indonesia*, 5(1), 15–24.
- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2018). *Brock Biology of Microorganisms* (15th ed.). Pearson Education.  
[https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292235196\\_A31976983/preview-9781292235196\\_A31976983.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292235196_A31976983/preview-9781292235196_A31976983.pdf)
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88.  
<http://erepository.uwks.ac.id/id/eprint/16830>
- Suhartati. (2018). Perbandingan media alternatif kacang kedelai dan media Nutrient Agar untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 14(2), 77–85.  
<https://doi.org/10.31851/indobiosains.v4i2.7997>
- Thohari, I., Rahayu, D., & Mahmudah, A. (2019). Potensi tepung kacang hijau sebagai media pertumbuhan bakteri. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 78–85.
- Virgiawan, M. C. (2022). Identifikasi *Staphylococcus epidermidis* pada ayam broiler di Klinik Hewan Pendidikan Unhas.  
<https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/22191/>
- Yanuar Ramadhan, I., Dermawan, A., Kurniati, I., & Ilmi Sufa, H. (2020). Pemanfaatan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai media alternatif Mannitol Salt Agar (MSA) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.  
<https://repo.poltekkesbandung.ac.id/id/eprint/1031/>