

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil pengamatan

- a. Karakteristik pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media pertumbuhan

Karakteristik pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing media pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 1

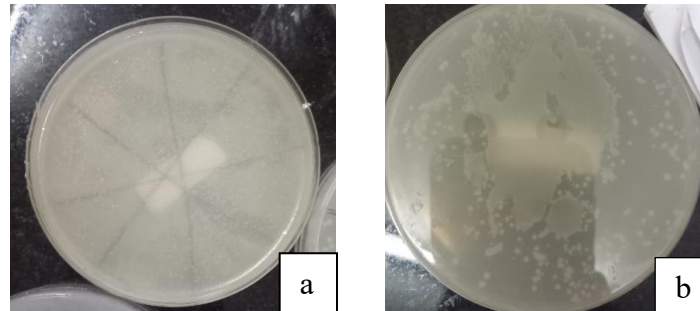
Hasil Pengamatan Karakteristik Koloni Bakteri

Karakteristik	Media MSA	Media Ubi Jalar Kuning			
		Tanpa perlakuan	10 ml kaldu daging	20 ml kaldu daging	30 ml kaldu daging
1	2	3	4	5	6
Warna	Kuning keemasan	Putih	Putih	Putih	Putih
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
Elevansi	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung
Tepian	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
Rata-rata Diameter	2,24 mm	0,75 mm	1,25 mm	1,74 mm	2,13 mm

Sumber : Data Primer, 2025

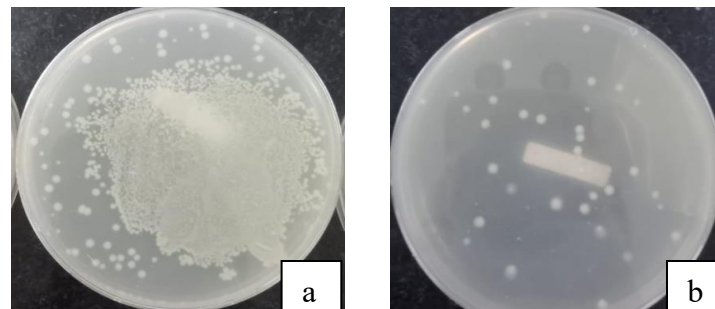
Berdasarkan Tabel 3, karakteristik pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Mannitol Salt Agar* menunjukkan ciri-ciri yang khas yaitu berwarna kuning keemasan dengan bentuk bulat, elevansi cembung serta memiliki

tekstur dan tepian yang halus. Begitu pula pada media ubi jalar kuning yang menunjukkan bentuk bulat, elevansi cembung serta tekstur dan tepian yang halus. Namun, pada media ubi jalar kuning warna koloni yang dihasilkan berwarna putih. Hasil pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada media ubi jalar kuning dan pada media MSA dapat dilihat pada Gambar 7, 8 dan 9.



Sumber : Data Primer, 2025

Gambar 1 Hasil Pertumbuhan Bakteri Pada a. Media Ubi Jalar Kuning Tanpa Perlakuan, b. Penambahan 10 ml Kaldu Daging



Sumber : Data Primer, 2025

Gambar 2 Hasil Pertumbuhan Bakteri a. Pada Media Ubi Jalar Kuning dengan Penambahan 20, b. Penambahan 30 ml Kaldu Daging



Sumber : Data Primer, 2025

Gambar 3. Hasil Pertumbuhan Bakteri *S. aureus* Pada Media MSA

b. Diameter koloni bakteri pada media ubi jalar kuning

Diameter koloni bakteri pada media ubi jalar kuning dan pada media ubi jalar kuning dengan penambahan kaldu daging dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2

Rata-rata Diameter Koloni Bakteri Pada Media Ubi Jalar Kuning

Pengulangan	Media Ubi Jalar Kuning			
	Tanpa perlakuan (mm)	10 ml kaldu daging (mm)	20 ml kaldu daging (mm)	30 ml kaldu daging (mm)
1	0,78	1,23	1,72	2
2	0,71	1,24	1,6	2,1
3	0,76	1,3	1,9	2,3
Rata-rata	$0,75 \pm 0,029$	$1,25 \pm 0,031$	$1,74 \pm 0,123$	$2,13 \pm 0,125$

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat rata-rata diameter koloni bakteri *S. aureus* pada media ubi jalar kuning dan pada media ubi jalar kuning dengan penambahan kaldu daging. Dapat dilihat terjadi peningkatan rata-rata diameter koloni pada setiap perlakuan, rata-rata diameter koloni terbesar terdapat pada media dengan penambahan 30 ml kaldu daging yaitu sebesar 2,13 mm dan diameter koloni terkecil terdapat pada media ubi jalar tanpa penambahan kaldu dengan rata-rata diameter 0,75 mm.

c. Diameter koloni bakteri *S. aureus* pada media MSA

Rata-rata ukuran diameter koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3
Diamater Koloni Bakteri *S. aureus* Pada Media MSA

Pengulangan	Diameter (mm)
1	2,15
2	2,2
3	2,37
Rata-rata	2,24 ± 0,09

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 5 diatas, pada penelitian ini bakteri *S. aureus* dapat tumbuh pada media MSA dengan rata-rata diameter koloni mencapai 2,37 mm.

2. Analisis statistik

a. Uji normalitas

Uji normalitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik yaitu Shapiro-Wilk. Berdasarkan hasil uji normalitas data menunjukkan nilai *sig.* 0,123 (*Sig.* >0,05) maka, berdasarkan hal tersebut data terdistribusi normal.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Levene's. Hasil uji homogenitas pada diameter koloni memiliki nilai *Sig.* 0,174 (*Sig.* >0,05) sehingga data diameter koloni memiliki varian yang sama.

c. Uji ANOVA

Uji ANOVA dilakukan untuk melihat perbedaan rata-rata pada setiap perlakuan. Hasil uji *analysis of variance* menunjukkan nilai *Sig.* 0,000 (*Sig.* <0,05) hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan.

d. *Post hoc* LSD

Hasil uji lanjutan data rata-rata diameter koloni bakteri pada penelitian ini dengan uji *Post hoc* LSD dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4
Hasil *Post hoc* Diameter Koloni

Variabel	LSD		
	Perlakuan sampel	Perlakuan sampel	<i>Sig.</i>
1	2	3	4
Diameter koloni (mm)	Media MSA	Perlakuan 1	0,000*
		Perlakuan 2	0,000*
		Perlakuan 3	0,000*
		Perlakuan 4	0,269
	Perlakuan 1	Media MSA	0,000*
		Perlakuan 2	0,000*
		Perlakuan 3	0,000*
		Perlakuan 4	0,000*
	Perlakuan 2	Media MSA	0,000*
		Perlakuan 1	0,000*
		Perlakuan 3	0,000*
		Perlakuan 4	0,000*
	Perlakuan 3	Media MSA	0,000*
		Perlakuan 1	0,000*
		Perlakuan 2	0,000*
		Perlakuan 4	0,002*
	Perlakuan 4	Media MSA	0,269
		Perlakuan 1	0,000*
		Perlakuan 2	0,000*
		Perlakuan 3	0,002*

**Terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan*

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 6, terdapat perbedaan bermakna pada diameter koloni bakteri yang dilihat berdasarkan nilai *sig.* <0,05 antara media MSA dengan

perlakuan 1, 2 dan 3 (*Sig.* 0,000). Terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara perlakuan 1, 2, 3 dan 4 (*Sig.* <0,005).

B. Pembahasan

1. Karakteristik pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar kuning dan MSA

Berdasarkan data yang diperoleh, karakteristik pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 3. Pada media Mannitol Salt Agar, bakteri *S. aureus* menunjukkan ciri-ciri yang khas yaitu berwarna kuning keemasan dengan bentuk bulat, elevansi cembung, memiliki tekstur dan tepian yang halus serta perubahan warna media MSA dari merah menjadi kuning. Hal tersebut dikarenakan bakteri *S. aureus* memiliki kemampuan untuk memfermentasi mannitol yang dapat menurunkan pH media sehingga terjadi perubahan warna oleh indikator fenol red. Begitupula pada media ubi jalar kuning yang menunjukkan bentuk bulat, elevansi cembung serta tekstur dan tepian yang halus. Namun, pada media ubi jalar kuning warna koloni yang dihasilkan berwarna putih serta tidak terdapat zona kuning pada media. Hal tersebut berbeda dengan media MSA dikarenakan pada media ubi jalar kuning tidak ditambahkan fenol red sebagai indikator perubahan warna pada media.

Sejumlah faktor, termasuk pH media, durasi inkubasi, dan ketersediaan nutrisi dalam media pertumbuhan, dapat berkontribusi pada pembentukan koloni putih pada media ubi jalar. Bakteri *S. aureus* tumbuh di rentang pH 4,2- 9,3 dan optimal pada pH 7,4 sedangkan, pH pada media ubi jalar kuning memiliki rentang pH 5-6. Rentang pH tersebut dapat mengalami penurunan selama proses sterilisasi dengan autoclave karena selama proses sterilisasi, terjadi proses peleburan mikroorganisme dan hilangnya bakteri pengoksidasi ammonium yang dapat

menyebabkan adanya penumpukan ammonium pada media pertumbuhan. Selain itu, pada saat sterilisasi memungkinkan terjadinya pelepasan asam organik yang dimiliki media yang dapat meningkatkan keasaman media (Arum & Wahyudi, 2022).

Temuan penelitian ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Arum & Wahyudi, (2022) Hasil yang diperoleh berupa warna putih, elevasi cembung, batas-batas, dan tekstur halus dari koloni bakteri *S. aureus* yang tumbuh di atas substrat ubi jalar kuning. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa pigmen lipochrome yang menyebabkan warna kuning pada koloni bakteri *S. aureus* baru dapat dilihat setelah dilakukan inkubasi selama 48 jam. Perubahan media tanam menyebabkan bakteri harus menyesuaikan diri terhadap lingkungan pertumbuhan yang baru.

Pada penelitian ini pembuatan media ubi jalar kuning dibuat dengan menggunakan campuran air rebusan ubi, agar-agar, dan NaCl 7,5%. Penambahan NaCl 7,5% pada media ubi jalar bertujuan untuk menyediakan kondisi lingkungan dengan kadar garam yang tinggi. Tujuannya adalah untuk menghambat pertumbuhan bakteri non-halofilik sehingga media ini bersifat selektif terhadap bakteri halofilik (tahan terhadap kadar garam yang tinggi) seperti bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penggunaan NaCl dengan kadar yang lebih rendah dari 7,5% dapat menyebabkan media tidak selektif terhadap bakteri halofilik seperti bakteri *S. aureus* sedangkan, penggunaan NaCl dengan kadar yang lebih besar dari 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Sehingga penggunaan NaCl dengan

kadar 7,5% efektif untuk menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* dan menghambat bakteri lainnya yang tidak tahan terhadap kadar garam yang tinggi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia dkk., (2016) yang mendapatkan hasil bahwa pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terhambat oleh NaCl dengan konsentrasi NaCl 15%. NaCl dapat mencegah perkembangan bakteri karena dapat meningkatkan tekanan osmotik substrat, yang menyebabkan sel berkontraksi sebagai akibat dari air yang ditarik keluar, menyebabkan sel kehilangan kandungan airnya. Selain itu, protein bakteri dapat terdenaturasi oleh konsentrasi NaCl yang tinggi.

2. Diameter koloni bakteri *S. aureus* pada media ubi jalar kuning

Rata-rata diameter koloni bakteri *S. aureus* pada media ubi jalar kuning dan pada media ubi jalar kuning dengan penambahan kaldu daging pada penelitian ini terjadi peningkatan rata-rata diameter koloni pada setiap perlakuan, diameter koloni terbesar terdapat pada media dengan penambahan 30 ml kaldu daging yaitu sebesar 2,3 mm dan diameter koloni terkecil terdapat pada media ubi jalar tanpa penambahan kaldu dengan diameter terkecil 0,71 mm.

Dalam penelitian sebelumnya, termasuk yang dilakukan oleh Arum & Wahyudi, (2022) tentang pemanfaatan ubi jalar putih dan ubi jalar kuning untuk menumbuhkan bakteri *S. aureus* didapatkan ukuran koloni yang tampak sangat kecil dengan ukuran $\pm 0,5$ mm. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan kurangnya nutrisi pada media pertumbuhan karena tidak terdapat penambahan protein sebagai sumber nitrogen.

Pada penelitian ini juga terdapat perbedaan ukuran diameter koloni pada media ubi jalar kuning tanpa perlakuan dan dengan penambahan kaldu daging.

Hasil pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada media ubi jalar kuning tanpa penambahan kaldu daging memiliki diameter koloni yang lebih kecil serta jumlah yang lebih sedikit dari pada media ubi jalar kuning dengan penambahan kaldu daging. Hal tersebut mungkin terjadi karena pada media tidak terdapat sumber nitrogen yang cukup untuk melakukan pembentukan enzim pertumbuhan dan menyebabkan bakteri tumbuh lebih lama. Selain itu, dengan adanya keterbatasan nutrisi pada media pertumbuhan menyebabkan bakteri berkompetisi untuk mendapatkan nutrisi sehingga dengan banyaknya koloni yang tumbuh, maka akan semakin kecil pula ukuran koloni yang terbentuk.

Pada hal ini, Penambahan kaldu daging memberikan pengaruh terhadap diameter koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media ubi jalar kuning. Penambahan kaldu daging bertujuan untuk menyediakan protein sebagai nitrogen untuk pertumbuhan bakteri. Nitrogen diperlukan oleh bakteri untuk membentuk struktur seluler bakteri, asam nukleat dan enzim yang berperan dalam metabolisme sel.

Hasil pertumbuhan bakteri pada penelitian ini, baik pada media ubi jalar tanpa penambahan kaldu daging dan dengan penambahan kaldu daging terdapat penyebaran koloni tunggal tampak tidak merata, sehingga cenderung berkelompok.

Temuan ini juga diperoleh dalam studi yang dilakukan oleh Amaliah dkk., (2018) hal ini menyebabkan penyebaran koloni tidak merata. Penyebaran koloni tunggal hanya mencakup setengah dari luas permukaan media; bagian yang tersisa terdiri dari koloni atau penyebar yang besar dan menyatu. Alasannya diyakini karena sampel tidak terdistribusi secara merata ke seluruh permukaan media,

sehingga sebagian suspensi terakumulasi di satu sisi. Hal ini menyebabkan koloni yang berkembang di sana membentuk penyebar atau koloni besar yang menyatu.

3. Diameter koloni bakteri *S. aureus* pada media MSA

Jumlah koloni bakteri pada media MSA didapatkan hingga $1,2 \times 10^6$ CFU/ml dengan ukuran diameter hingga 2,37 mm. Pada penelitian ini media MSA mampu menumbuhkan bakteri hingga pengenceran terkecil. Media ubi jalar memiliki nutrisi yang lebih sedikit tetapi lebih rumit karena berasal dari media alami, yang membuat bakteri membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan media pertumbuhan. Sebaliknya, media MSA sudah memiliki semua nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan bakteri.

Untuk menumbuhkan bakteri *S. aureus*, media MSA adalah media yang selektif secara diferensial. Jumlah garam dalam media MSA cukup banyak (7,5%) sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri non-halofilik, selain itu media MSA mengandung fenol red yang berfungsi sebagai indikator perubahan warna. Penurunan pH media menjadi asam akan terjadi ketika bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat memfermentasi manitol berkembang. agar media yang awalnya berwarna merah menjadi kuning (Abdilah & Kurniawan, 2021).

Pada penelitian Arum dan Wahyudi, (2022) yang mendapatkan hasil pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada media MSA dapat tumbuh dengan diameter ± 4 mm. Sedangkan, pada penelitian ini bakteri *S. aureus* dapat tumbuh hingga $\pm 2,37$ mm. Perbedaan ukuran ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor pertumbuhan seperti pH media dan waktu inkubasi yang kurang. Proses sterilisasi dapat menurunkan pH menyebabkan media menjadi lebih asam, sehingga proses pertumbuhan menjadi lebih lambat.

4. Hasil analisis statistik

Data memiliki distribusi normal, berdasarkan analisis statistik uji normalitas data, yang menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$. Karena terdapat kurang dari lima puluh titik data, uji Shapiro-Wilk digunakan untuk melakukan uji normalitas. Setelah persyaratan normalitas terpenuhi, uji Levene's digunakan untuk melakukan uji varians data. Berdasarkan uji Levene's, didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$ pada variabel diameter koloni bakteri. Hal tersebut menunjukkan data memenuhi syarat homogenitasnya sehingga, untuk uji lanjutannya menggunakan *post hoc* LSD.

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), hal ini terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antar kelompok perlakuan. Hasil uji lanjutan dengan *post hoc* LSD yang dapat dilihat pada Tabel 9, terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada diameter koloni bakteri yang dilihat berdasarkan nilai *sig.* $< 0,05$ antara media MSA dengan perlakuan 1, 2 dan 3 (*Sig.* 0,000). Terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara perlakuan 1, 2, 3 dan 4 (*Sig.* $< 0,005$). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan 4 (media ubi jalar kuning dengan tambahan 30 mililiter kaldu sapi) dan media MSA memiliki ukuran diameter yang identik. Pada media dengan penambahan 30 ml kaldu daging menunjukkan ukuran diameter yang sama dengan media MSA dan menunjukkan rata-rata diameter paling besar diantara perlakuan 1,2 dan 3. Sehingga, berdasarkan hasil ini tersebut menunjukkan terdapat pengaruh penambahan kaldu daging pada media ubi jalar kuning terhadap diameter koloni bakteri *S. aureus*.

Penambahan kaldu daging memberikan pengaruh terhadap ukuran rata-rata diameter koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media ubi jalar kuning. Tujuan menambahkan kaldu sapi adalah untuk memasok protein, yang berfungsi sebagai

sumber nitrogen untuk perkembangan bakteri. Nitrogen diperlukan bagi bakteri untuk membentuk struktur seluler bakteri, asam nukleat dan enzim yang berperan dalam metabolisme sel. Pada penelitian ini hasil pertumbuhan bakteri yang dilihat berdasarkan diameter koloninya tampak ada perbedaan ukuran pada media pertumbuhan, baik pada media MSA ataupun pada media ubi jalar kuning. Ukuran koloni bakteri *S. aureus* tampak memiliki perbedaan ukuran (tidak sama besar) hal tersebut kemungkinan terjadi karena struktur atau susunan dari bakteri *S. aureus* yang menyerupai anggur baik berkelompok, tunggal ataupun berpasangan yang tidak dapat dikontrol pada saat penanaman sehingga hal tersebut memungkinkan ukuran koloni tidak sama besar. Selain itu, perebutan nutrisi mungkin terjadi karena banyaknya jumlah koloni yang tumbuh dan menyebabkan terbatasnya nutrisi pada media tanam. Penelitian ini menggunakan waktu inkubasi 24 jam, sehingga menyebabkan pigmen *lipochrome* bakteri *S. aureus* tidak nampak pada media ubi jalar kuning. Selain itu, pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian terhadap kadar nutrisi dan pH setelah sterilisasi pada media ubi jalar kuning serta tidak dilakukan uji lanjutan untuk mengidentifikasi bakteri *S. aureus* seperti uji gram, katalase dan koagulase.