

## Pemanfaatan Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Sarita Diah Kusuma Arum<sup>1</sup>, Didik Wahyudi<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

### Abstract:

*Nutrient Agar medium is the growth mediums for Staphylococcus aureus that has been tested to grow colonies well. NA has an expensive price, so alternative media from nature-based are needed such as white-fleshed and yellow-fleshed sweet potato which are a source of carbohydrates. This research is post-test only control group design using spread plate method that aims to find the difference in Staphylococcus aureus growth ability in white-fleshed sweet potato medium, yellow-fleshed sweet potato medium, and Nutrient Agar. Staphylococcus aureus suspense was inoculated into each growth medium and then incubated at 37°C for 72 hours. The determination of characteristics and number of colonies of Staphylococcus aureus are made every 24 hours of incubation. The number of colonies of Staphylococcus aureus at 48 hours of incubation was processed using the post-hoc test as an advanced test, the results showed that there were differences in the ability of the growth media to grow Staphylococcus aureus. Yellow-fleshed sweet potato media and NA medium had the same ability, but white-fleshed sweet potato media was better at growing Staphylococcus aureus than yellow-fleshed sweet potato media.*

**Keywords:** Nutrient Agar, *Staphylococcus aureus*, Yellow-Fleshed Sweet Potato, White-Fleshed Sweet Potato

### Pendahuluan

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri coccus gram positif tersusun seperti rantai bersifat patogen menyebabkan infeksi yang bersifat piogenik dan menimbulkan tanda khas (Ariyanti *et al.*, 2012; Tuntun, 2016). Diagnosis laboratorium *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan isolasi dilanjutkan dengan identifikasi baik secara makroskopis, mikroskopis, dan uji fisiologis (Dewi, 2013).

Media pertumbuhan diperlukan dalam diagnosis bakteri *Staphylococcus aureus*. Media

dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri apabila mengandung nutrisi yang dibutuhkan bakteri seperti karbohidrat, nitrogen, vitamin, energi, sulfur, fosfor, air, dan gas serta unsur mineral seperti kalsium, kalium, seng, natrium, tembaga, mangan, magnesium, dan zat besi, serta faktor lain seperti suhu dan pH media yang harus disesuaikan dengan kebutuhan bakteri yang akan ditumbuhkan (Andualem dan Gessesse, 2013; Basu *et al.*, 2015; Wulandari *et al.*, 2019).

Media *Nutrient Agar* (NA) merupakan media pertumbuhan yang umumnya digunakan untuk menumbuhkan *Staphylococcus aureus*. Media NA memiliki kelemahan yaitu harganya yang cukup mahal (Fitri, 2019). Adanya media alternatif untuk mendukung pertumbuhan bakteri perlu diperluas dalam rangka identifikasi, pengobatan, dan mengatasi masalah-masalah

\*corresponding author: Didik Wahyudi

Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Email: [didikww@gmail.com](mailto:didikww@gmail.com)

Summited: 25-05-2022 Revised: 30-07-2022

Accepted: 21-08-2022 Published: 10-11-2022

infeksi dan kesehatan di masyarakat. Media dari bahan alam menjadi alternatif media pertumbuhan dengan harganya yang murah, bahan alam yang melimpah dan mudah didapatkan serta mudah dibuat (Sundari *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Berde dan Berde (2015) yang menyatakan bahwa media alternatif pertumbuhan mikroba dapat berasal dari sumber karbohidrat seperti berupa bahan sisa sayuran seperti campuran dari kulit bawang putih, kulit baw merah, dan kulit jagung dapat menumbuhkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan beberapa jenis jamur. Pada penelitian yang dilakukan oleh Anisah dan Rahayu (2015) sumber karbohidrat yang digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri adalah umbi-umbian seperti ubi gembili, ubi ganyong, dan ubi garut dapat digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Ubi jalar yang merupakan sumber karbohidrat juga dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa ubi jalar putih dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian yang dilakukan oleh Khaerunnisa *et al.* (2019) juga telah membuktikan bahwa media alternatif ubi jalar kuning juga dapat membunuh *Staphylococcus aureus* yang lebih baik jika dibandingkan dengan media alternatif ubi jalar ungu. Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti dan Rahayu (2016) didapatkan adanya perbedaan kemampuan media alternatif ubi jalar putih dan ubi jalar kuning dalam menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan media alternatif ubi jalar putih dan ubi jalar kuning dengan media NA dalam menumbuhkan *Staphylococcus aureus*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan bahan alam sebagai

media pertumbuhan bakteri sehingga dapat memperbanyak ketersediaan media, karena ketersediaan bahan alam yang melimpah dengan biaya produksi yang terjangkau. Semakin banyaknya alternatif media pertumbuhan bakteri dapat meningkatkan diagnosa bakteri patogen yang dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia, sehingga dapat meningkatkan taraf kesehatan masyarakat, dan biaya pengobatan bisa lebih ditekan.

## Metode

### Desain, tempat dan waktu

Penelitian yang dilakukan pada bulan Maret 2020 di Laboratorium Bakteriologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta ini merupakan penelitian ekperimental yaitu *post test-only control group design* untuk mengetahui perbedaan jumlah koloni dan karakteristik koloni *Staphylococcus aureus* pada media alternatif ubi jalar putih dan media alternatif ubi jalar kuning dengan media *Nutrient Agar* (NA) sebagai kontrol. Masing-masing kelompok perlakuan dilakukan delapan kali pengulangan yang didapatkan dengan rumus Federer.

### Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain pisau, kaki tiga, *beckerglass*, tabung reaksi, erlenmeyer, cawan petri, timbangan analitis, oven, gelas ukur, pipet tetes, korek api, pembakar spirtus, autoklaf, strip pH, *colony counter*, kain kasa steril, ohse bulat, ohse lurus, batang pengaduk, *drygalski*, *clinipet*, *yellow tip*, *blue tip*, inkubator, oven, mikroskop, dan obyek glass.

Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain ubi jalar putih, ubi jalar kuning, kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus* yang didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret (UNS), media NA (*merck*), *agar base* (*HIMEDIA*), kapas, aquadest, NaCl 0,9% steril, cat gram (Gram A, B, C, dan D), minyak emersi,

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, plasma citrat, media MSA, media BAP, BaCl<sub>2</sub> 1%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%, dan kertas.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Sterilisasi alat

Alat-alat gelas yang akan digunakan dicuci sampai bersih lalu dikeringkan. Alat-alat dibungkus dengan kertas, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 170°C selama 1 jam (Ramadhan *et al.*, 2021).

#### 2. Pembuatan media sebagai kontrol negatif

Pembuatan media sebagai kontrol negatif dilakukan dengan memasukan 2,0 g *agar base* dan 100 ml aquadest ke dalam erlenmeyer, dihomogenkan. Masukkan ke dalam erlenmeyer dengan tutup kapas dan sterilkan dengan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. Media dituang ke dalam cawan petri steril secara aseptis, barkan memadat di suhu ruang (Safitri dan Qurrohman, 2021).

#### 3. Pembuatan media NA *plate* sebagai kontrol positif

Media NA *plate* dibuat dengan menimbang 20 g Nutrient Agar dilarutkan ke dalam 1000 ml aquadest. Media NA dipanaskan hingga jernih, kemudian masukan ke dalam erlenmeyer dengan tutup kapas dan sterilkan dengan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. Media dituang ke dalam 8 cawan petri steril secara aseptis, biarkan memadat di suhu ruang (Ariyanti dan Rahayu, 2016)

#### 4. Pembuatan media alternatif

Pembuatan media dimulai dengan pembuatan ekstrak ubi jalar putih dan ubi jalar kuning yang dilakukan dengan merebus masing-masing ubi jalar sebanyak 100 g menggunakan 500 ml aquades selama ±30 menit pada suhu 90°C-100°C, kemudian diambil air rebusan ubi jalar ke dalam masing-masing erlenmeyer yang telah diberi identitas. Tambahkan 10 g *agar base* ke dalam masing-masing erlenmeyer, dihomogenkan. Ukur pH media dengan pH strip. Tutup masing-masing erlenmeyer

dengan kapas steril yang dilapisi aluminium foil. Sterilkan media dengan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. Media dituang ke dalam 8 cawan petri steril secara aseptis, biarkan memadat di suhu ruang (Ariyanti dan Rahayu, 2016; Ramadhan *et al.*, 2021)

#### 5. Karakterisasi kultur murni *Staphylococcus aureus*

Karakterisasi dilakukan dengan melakukan pengecatan gram untuk pengamatan secara mikroskopis, inokulasi ke media BAP untuk uji hemolisa, uji katalase, uji koagulase, uji pigmentasi pada media NA miring, serta penanaman pada media MSA untuk uji fermentasi mannitol (Khaerunnisa *et al.*, 2019).

#### 6. Pembuatan standar kekeruhan *McFarland* 0,5

Pembuatan standar kekeruhan *McFarland* 0,5 dilakukan dengan mencampur H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% sebanyak 9,95 ml dengan BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O 1% sebanyak 0,05 ml ke dalam tabung reaksi dan kemudian dihomogenkan (Anita *et al.*, 2020).

#### 7. Pembuatan suspensi uji *Staphylococcus aureus*

Pembuatan suspensi ini diawali dengan mengambil 1 ohse kultur murni *Staphylococcus aureus* dimasukan ke dalam 9 ml larutan NaCl 0,9% steril dan bandingkan dengan standar kekeruhan *McFarland* 0,5. Apabila masih terlalu keruh, maka pada suspensi bakteri uji *Staphylococcus aureus* ditambahkan NaCl 0,9% dengan pipet tetes steril sampai didapat kekeruhan yang sama (Torar *et al.*, 2017). Hasil suspensi *Staphylococcus aureus* yang telah distandarisasi dengan *McFarland* 0,5 kemudian diencerkan kembali sampai didapatkan pengenceran 10<sup>-5</sup>, dengan mengambil 1 ml suspensi tersebut masukan ke dalam 9 ml NaCl 0,9% dan dihomogenkan, didapatkan pengenceran 10<sup>-1</sup>. Ambil 1 ml suspensi dari pengenceran 10<sup>-1</sup> masukan ke dalam 9 ml NaCl 0,9% dan

dihomogenkan, maka didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ , lakukan langkah tersebut sampai didapatkan pengenceran  $10^{-5}$  (Juariah dan Sari, 2018).

#### 8. Inokulasi bakteri *Staphylococcus aureus*

Suspensi *Staphylococcus aureus* yang siap digunakan dihomogenkan dengan vortex, kemudian diinokulasikan ke media alternatif ubi jalar (ubi jalar putih dan ubi jalar kuning) dan media NA dengan metode *spread plate* sebanyak 0,1 ml diratakan menggunakan *drygalski* yang telah disterilkan dengan alkohol dan fiksasi diatas pembakar spirtus. Inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 72 jam (Juariah dan Sari, 2018).

#### 9. Pengamatan makroskopis koloni *Staphylococcus aureus* pada media pertumbuhan

Lakukan pengamatan koloni yang meliputi karakteristik koloni dan hitung jumlah koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media alternatif ubi jalar (ubi jalar putih dan ubi jalar kuning) dan media NA pada inkubasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Pengamatan karakteristik koloni meliputi ukuran koloni, metode angka lempeng i, bentuk koloni, warna koloni (pigmen), elevasi, dan tepian. Jika jumlah koloni pada kontrol negatif lebih dari 10 koloni, pemeriksaan harus diulang karena sterilisasi dianggap kurang baik (Novaryatiin dan Mulia, 2017). Perhitungan jumlah koloni dilakukan dengan total bakteri (ALTB) dengan ketentuan yaitu, satu koloni dihitung satu koloni, dua koloni yang bertumpuk dihitung satu koloni, dua koloni yang bertumpuk tetapi masih dapat dibedakan dihitung dua koloni, dan koloni yang besarnya lebih dari setengah luas petri tidak dihitung (Ariyani, 2017). Perhitungan ALTB dilakukan dengan faktor pengenceran  $10^{-5}$  menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{ALTB} = \frac{\text{Jumlah koloni} \times 10}{\text{faktor pengenceran}}$$

(Surahmaida dan Nurhatika, 2018)

### Hasil

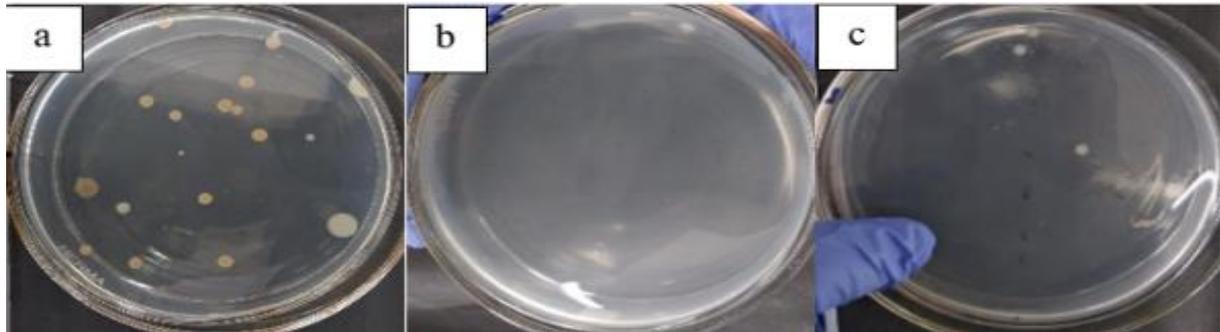
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan menumbuhkan *Staphylococcus aureus* antara media *Nutrient Agar*, media ubi jalar putih, dan media ubi jalar kuning. Pengamatan karakteristik dan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada masing-masing pengulangan media dilakukan setelah inkubasi 48 jam.

Hasil uji karakteristik kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu uji hemolisa, uji katalase, uji koagulase, uji fermentasi mannitol, uji pigmentasi, dan pengecatan gram. Uji karakteristik pada kultur murni ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari bakteri dari kultur murni yang diperiksa. Kultur murni yang ditanam pada media BAP menunjukkan adanya zona hemolisis pada sekitar koloni yang artinya bakteri mampu menghemolisa darah (melisiskan sel darah merah). Uji fermentasi mannitol didapatkan hasil positif dengan terjadinya perubahan media MSA dari berwarna merah menjadi berwarna kuning. Uji katalase dan uji koagulase yang dilakukan menunjukkan hasil positif *Staphylococcus aureus* memproduksi enzim katalase dan koagulase. Hasil positif dari uji koagulase ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut patogen, mampu mengkoagulasikan plasma darah. Koloni *Staphylococcus aureus* yang ditumbuhkan pada media NA miring menunjukkan warna koloni kuning emas. Pengamatan secara mikroskopis dengan pengecatan gram ditemukan koloni berbentuk bulat, bergerombol, dan berwarna ungu. Berdasarkan hasil uji karakteristik yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kultur murni yang digunakan merupakan kultur murni *Staphylococcus aureus* patogen yang bisa menyebabkan infeksi ketika berada di dalam tubuh manusia.

Koloni *Staphylococcus aureus* yang ditumbuhkan di media NA, media ubi jalar putih,

dan media ubi jalar kuning diidentifikasi pada masing-masing pengulangan. Hasil pertumbuhan koloni setelah inkubasi 48 jam

pada masing-masing dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Pertumbuhan Koloni Bakteri *S.aureus* Inkubasi 48 Jam pada : a. Media NA; b. Media Ubi Jalar Putih; c. Media Ubi Jalar Kuning

Identifikasi pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* mencakup hitung jumlah koloni bakteri dan pengamatan karakteristik koloni bakteri. Data pengamatan karakteristik

koloni bakteri *Staphylococcus aureus* setelah inkubasi 48 jam pada masing-masing pengulangan media disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Karakteristik Koloni *Staphylococcus aureus* pada Media Pertumbuhan Inkubasi 48 Jam

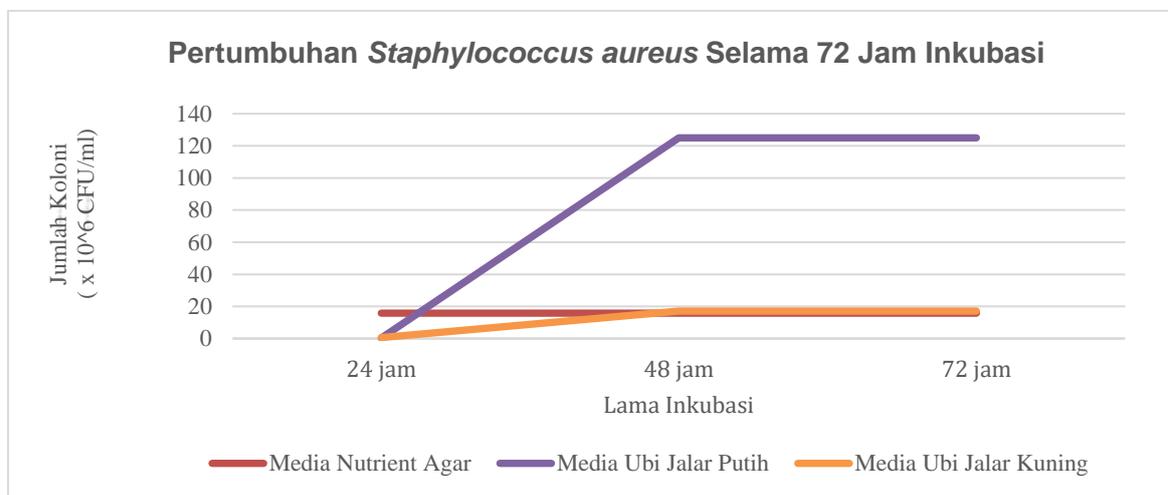
Karakteristik	Media <i>Nutrient Agar</i>	Media Ubi Jalar Putih	Media Ubi Jalar Kuning
Diameter	3 mm	0,5 mm	0,5 mm
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat
Warna	Kuning emas	Putih	Putih
Elevasi	Datar	Datar	Datar
Tepian	Halus	Halus	Halus

Tabel 1 menunjukkan perbedaan karakteristik koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media NA, media ubi jalar putih, dan media ubi jalar kuning. Karakteristik bentuk, elevasi, tepian koloni menunjukkan penampakan yang sama yaitu bentuk bulat, elevasi datar, dan tepian halus. Perbedaan mencolok terjadi pada karakteristik ukuran atau diameter dan juga warna koloni. Ukuran koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media NA terlihat memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan koloni yang tumbuh pada kedua media alternatif ubi jalar yang hanya menunjukkan penampakan seperti titik-titik.

Warna koloni bakteri *Staphylococcus aureus* mengalami perubahan dengan lamanya inkubasi, pada inkubasi 24 jam koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada semua media berwarna putih, yang kemudian pada inkubasi 48 jam warna koloni pada media NA mengalami perubahan menjadi berwarna kuning emas, sedangkan pada media alternatif tetap berwarna putih. Warna koloni pada media alternatif ubi jalar putih dan ubi jalar kuning mulai mengalami perubahan warna menjadi kuning emas meskipun tidak sejelas pada media NA dapat terlihat pada inkubasi 72 jam.

Hitung jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada masing-masing media diamati perubahannya setiap 24 jam selama 72 jam proses inkubasi pada setiap pengulangan pada

masing-masing media. Grafik perbedaan laju pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada ketiga media pertumbuhan selama 72 jam inkubasi ditunjukkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Grafik Perbedaan Laju Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Media Pertumbuhan Selama 72 Jam

Hitung jumlah koloni setelah inkubasi 48 jam dilakukan dengan menggunakan *colony counter*, data jumlah koloni pada masing-masing pengulangan media disajikan pada Tabel 2. Inkubasi 48 jam.

**Tabel 2.** Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus* pada Media Pertumbuhan dalam ( $\times 10^6$  CFU/ml)

Pengulangan	Jumlah Koloni Bakteri ( $\times 10^6$ CFU/ml)		
	Media <i>Nutrient Agar</i>	Media Ubi Jalar Putih	Media Ubi Jalar Kuning
1	11	125	16
2	16	121	16
3	17	133	9
4	17	123	25
5	12	124	14
6	19	122	27
7	16	133	20
8	18	119	10
Rerata	15,8 <sup>a</sup>	125 <sup>b</sup>	17,1 <sup>a</sup>
SD	2,8	5,3	6,5

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan jumlah koloni pada masing-masing media setelah inkubasi 48 jam didapatkan hasil rata-

rata koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media NA yaitu  $15,8 \times 10^6$  CFU/ml dengan standar deviasi  $2,8 \times 10^6$  CFU/ml, media ubi

jalar putih yaitu  $125 \times 10^6$  CFU/ml dengan standar deviasi  $5,3 \times 10^6$  CFU/ml, media ubi jalar kuning yaitu  $17,1 \times 10^6$  CFU/ml dengan standar deviasi  $6,5 \times 10^6$  CFU/ml. Data pengamatan jumlah koloni pada inkubasi 48 jam yang didapatkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan aplikasi SPSS. Uji yang pertama dilakukan adalah uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk*. Uji normalitas didapatkan nilai signifikansi  $>0,05$  yang berarti data berdistribusi normal. Data kemudian dilakukan uji homogenitas dengan uji *Levene-Test* didapatkan nilai signifikansi  $>0,05$  yang berarti kelompok data diasumsikan sama atau homogen.

Data yang berdistribusi normal dan homogen merupakan syarat uji parametrik, maka selanjutnya data hasil hitung jumlah koloni *Staphylococcus aureus* dengan inkubasi 48 jam dilakukan uji parametrik *One Way ANNOVA* didapatkan nilai signifikan 0,00 yang berarti  $<0,05$ , sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kemampuan media NA, media ubi jalar putih, dan media ubi jalar kuning dalam menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus*. Untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan yang bermakna maka dilakukan uji lanjutan *post-hoc*.

Uji lanjutan *post-hoc* dengan metode LSD didapatkan nilai signifikan antara media NA dengan media ubi jalar putih 0,00, media NA dengan media ubi jalar kuning 0,595, dan antara media ubi jalar putih dan ubi jalar kuning 0,00. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* antara media NA dengan media ubi jalar putih dan antara media ubi jalar putih dengan media ubi jalar kuning. Sedangkan kemampuan menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* antara media NA dengan media ubi jalar kuning tidak terdapat perbedaan. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa

media ubi jalar putih memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan media ubi jalar kuning maupun media NA dalam menumbuhkan *Staphylococcus aureus*.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian media alternatif ubi jalar putih dan ubi jalar kuning dapat digunakan untuk menumbuhkan *Staphylococcus aureus*, hal ini disebabkan karena ubi jalar putih dan ubi jalar kuning kaya akan karbohidrat. Karbohidrat yang terdapat pada ubi jalar putih dan ubi jalar kuning merupakan jenis karbohidrat rafinosa yang tersusun atas fruktosa, glukosa, dan galaktosa yang dapat dijadikan sumber energi oleh bakteri untuk tumbuh. Banyaknya kadar karbohidrat dalam umbi akan mempengaruhi terjadinya perbedaan pertumbuhan bakteri, media yang memiliki kadar karbohidrat yang tinggi lebih mampu mendukung pertumbuhan bakteri. (Khaerunnisa *et al.*, 2019).

Pengamatan karakteristik koloni *Staphylococcus aureus* pada media NA, media ubi jalar putih, dan media ubi jalar kuning didapatkan karakteristik berbentuk bulat warna koloni putih, elevasi datar, dan tepian halus. Sementara karakteristik ukuran dan warna koloni didapatkan hasil yang berbeda antara media NA dan media alternatif ubi jalar. Ukuran koloni pada media NA lebih besar jika dibandingkan dengan koloni pada media alternatif. Koloni yang tumbuh pada media alternatif memiliki ukuran sangat kecil terlihat seperti titik-titik.

Koloni pada media alternatif lebih kecil jika dibandingkan dengan koloni pada media NA menurut Khaerunnisa *et al.*, 2019) disebabkan karena kandungan protein dalam media NA lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan protein pada media alternatif ubi jalar. Protein akan dihidrolisis oleh bakteri menjadi energi yang diperlukan untuk pertumbuhan ukuran koloni bakteri. Protein

akan dihidrolisis menjadi peptida yang dengan bantuan peptidase akan diubah lagi menjadi asam amino yang dapat masuk ke sel bakteri, kemudian di dalam sel bakteri asam amino akan dikatalisasi oleh enzim *laktat dehidrogenase* dan direduksi oleh NADH untuk menghasilkan energi.

Pengamatan karakteristik warna koloni juga diamati pada inkubasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Pigmen warna kuning emas mulai terjadi pada inkubasi 48 jam pada media NA, sementara pada media ubi jalar putih dan ubi jalar kuning baru terjadi pada inkubasi 72 jam dan hanya terjadi pada beberapa koloni saja, sebagian lagi tetap berwarna putih. Pigmen kuning emas pada koloni *Staphylococcus aureus* ini disebut dengan pigmen *lipochrome* (Dewi, 2013).

Pigmen kuning emas yang tidak muncul pada beberapa koloni *Staphylococcus aureus* pada media alternatif ubi jalar ini dapat disebabkan karena, pH media, suhu inkubasi, dan kurangnya nutrisi pada media terutama protein. Pertumbuhan secara optimal *Staphylococcus aureus* terjadi pada pH 7,4 (netral), pigmen kuning emas dapat dihasilkan pada pertumbuhan optimal (Dewi, 2013). Media alternatif ubi jalar putih dan media alternatif ubi jalar kuning memiliki pH 5,0-6,0 dan diperkirakan mengalami penurunan pH setelah sterilisasi media dengan *autoclave*, sehingga pertumbuhan yang terjadi kurang optimal (Ariyanti dan Rahayu, 2016). Penurunan pH media setelah dilakukan sterilisasi menggunakan *autoclave* dapat terjadi karena terakumulasinya ammonium yang disebabkan oleh dekomposisi mikroorganisme yang telah mati dan juga hilangnya bakteri pengoksidasi ammonium (Wang *et al.*, 2021). Selain itu, sterilisasi panas basah (*autoclave*) memungkinkan lebih banyak pelepasan asam-asam organik pada media (Bachtiar *et al.*, 2019). Sementara itu

pada media NA memiliki pH 7 setelah proses inkubasi (Millipore, 2022).

Suhu inkubasi berpengaruh terhadap pembentukan pigmen kuning emas pada *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 6,5°C-46°C. Untuk pembiakan digunakan inkubasi suhu 28°C-38°C dengan pertumbuhan secara optimal digunakan suhu 37°C, namun pembentukan pigmen akan lebih baik pada suhu kamar yaitu 20°C-25°C (Ariyanti dan Rahayu, 2016; Krihariyani *et al.*, 2016).

Kurangnya nutrisi pada media alternatif ubi jalar juga dapat menyebabkan tidak terbentuknya pigmen kuning emas. Nutrisi yang dimaksud disini terutamanya adalah protein. Pigmen kuning emas merupakan salah satu faktor virulensi *Staphylococcus aureus* (Khusnan *et al.*, 2016). Peptida yang merupakan hasil dari hidrolisis protein berperan mengendalikan lokus regulator gen aksesori (*agr*) yang nantinya akan menghasilkan *quorum sensing* yang mengendalikan faktor virulensi (Anas, 2018). *Quorum sensing* merupakan proses komunikasi antar sel-sel bakteri dengan bantuan molekul-molekul kecil yang bersifat mudah terdifusi untuk mengontrol ekspresi gen sebagai respon terhadap peningkatan kepadatan populasi bakteri (Akhdia, 2018; Hadi, 2019; Kurniawan dan Asriani, 2020).

Laju pertumbuhan bakteri pada media alternatif dari bahan alami lebih lambat jika dibandingkan dengan laju pertumbuhan pada media pabrikan sama seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Juariah dan Sari (2018) yang menunjukkan laju pertumbuhan bakteri *Bacillus sp.* pada media limbah cair tahu lebih lambat dibandingkan dengan menunjukkan laju pertumbuhan bakteri *Bacillus sp.* pada media NA sehingga pengamatan dilakukan pada inkubasi 48 jam. Perbedaan laju pertumbuhan bakteri pada kedua media ini disebabkan

karena fase adaptasi bakteri pada media limbah cair tahu lebih lama karena nutrisi yang sedikit.

Perbedaan kecepatan pertumbuhan koloni antara media NA, media ubi jalar putih, dan media ubi jalar kuning juga sama seperti penelitian yang dilakukan oleh (Ariyanti dan Rahayu, 2016) menunjukkan terjadi perbedaan pertumbuhan koloni bakteri *Bacillus subtilis* dan *E.coli* pada media NA, media ubi jalar putih, dan media ubi jalar kuning yang disebabkan karena beberapa faktor seperti kandungan nutrisi, pembuatan ekstrak (air rebusan), dan kandungan serat ubi. Ubi jalar memiliki kandungan serat yang tinggi yang mengganggu proses perebusan sehingga nutrisi yang terlarut kurang optimal. Serat atau pektin juga dapat meningkatkan keasaman sehingga mengganggu pertumbuhan bakteri (Ginting *et al.*, 2014).

Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif ubi jalar putih maupun kuning terjadi secara lambat jika dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri pada media NA sama seperti penelitian yang dilakukan oleh Anisah dan Rahayu (2015) menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada media alternatif dari sumber karbohidrat yang berbeda lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan koloni bakteri pada media NA dikarenakan nutrisi pada media NA sudah disesuaikan dengan kebutuhan bakteri seperti asam amino, polipeptida, proteosa, dan glikogen yang merupakan komponen sederhana yang dapat langsung diserap oleh sel bakteri sebagai energi (Rahmawati, 2021). Sedangkan pada media alternatif dari umbi-umbian memiliki kandungan yang kompleks. Kandungan yang kompleks ini menyebabkan bakteri memerlukan waktu yang lebih lama untuk menguraikannya menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana yang dapat di serap sel menjadi energi (Anisah dan Rahayu, 2015; Ramadhan *et al.*, 2021).

Perbedaan pertumbuhan koloni juga terjadi antara pertumbuhan koloni pada media alternatif ubi jalar putih dan media alternatif ubi jalar kuning, dimana koloni yang tumbuh pada media ubi jalar putih lebih banyak dibandingkan koloni pada media ubi jalar kuning. Ubi jalar putih mengandung karbohidrat dan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ubi jalar kuning yaitu 35,7 g karbohidrat dan 1,5 g protein dalam 100 gr ubi jalar putih, sedangkan per 100 gram ubi jalar kuning mengandung 26,7 g karbohidrat dan 0,8 g protein (Ariyanti dan Rahayu, 2016; Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, 2018).

Media alternatif ubi jalar putih dan media alternatif ubi jalar kuning baik dalam mendukung perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* dibuktikan dengan banyaknya jumlah koloni yang tumbuh pada media alternatif ubi jalar kemampuannya dalam menumbuhkan bakteri belum dapat distandarisasi dibuktikan dengan jumlah koloni pada masing-masing pengulangan memiliki presisi yang kurang baik sehingga menghasilkan *standar deviasi* yang tinggi. Media NA karena komposisi nya sudah teruji disesuaikan dengan kebutuhan dari bakteri maka dapat mendukung pertumbuhan maupun perkembangan bakteri yang dibuktikan dengan adanya pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang memiliki ukuran koloni yang besar dan dapat menghasilkan pigmen berwarna kuning emas.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ubi jalar putih dan ubi jalar kuning dapat dijadikan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang memiliki kemampuan yang sama dengan media NA jika ditinjau berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh. Karakteristik koloni pada media alternatif ubi jalar putih dan ubi jalar kuning mendekati dengan karakteristik koloni yang ada pada media NA dengan pertumbuhan

yang sedikit lebih lambat. Ubi jalar putih memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* jika dibandingkan dengan ubi jalar kuning.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan ubi jalar putih dan ubi jalar kuning sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan media NA sebagai kontrol positif yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ubi jalar putih dan ubi jalar kuning dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan *Staphylococcus aureus*. Media alternatif ubi jalar kuning memiliki kemampuan yang sama dengan media NA dalam menumbuhkan *Staphylococcus aureus*, sementara media ubi jalar putih memiliki kemampuan lebih baik dari media NA dalam menumbuhkan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan antara media alternatif ubi jalar putih dan ubi jalar kuning memiliki kemampuan yang berbeda dalam menumbuhkan *Staphylococcus aureus* yaitu media ubi jalar putih lebih dalam menumbuhkan *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan media ubi jalar kuning. Sehingga media alternatif, ubi jalar dapat dimanfaatkan sebagai media biakan untuk pertumbuhan bakteri, dengan beberapa kajian dan riset yang ada dapat digunakan sebagai dasar untuk diaplikasikan di laboratorium, hal ini akan menekan biaya pemeriksaan laboratorium dan diagnosis penyakit.

### Daftar Pustaka

Akhdiya, A. (2018). Quorum Sensing Bakteri: Manipulasi dan Potensi Aplikasinya Dalam Bioteknologi Pertanian. *Repositori Kementerian Pertanian: Pemanfaatan SDG Dan Bioteknologi Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan*, 497–520.

Anas, M. (2018). *Infeksi Spermatozoa dan Karakteristik Staphylococcus aureus*

(Sumarno & H. Suyuti, Eds.). UMSurabaya Publishing. <https://www.researchgate.net/publication/351638689>

- Andualem, B., & Gessesse, A. (2013). Production Of Microbial Medium From Defatted Brebra (*Milletia ferruginea*) Seed Flour to Substitute Commercial Peptone Agar. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(10), 790–797. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60157-4](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60157-4)
- Anisah, & Rahayu, T. (2015). Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015.*, 855–860.
- Anita, A., Basarang, M., & Rahmawati, R. (2020). Aktifitas Antibakteri Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.32382/medkes.v15i1.1033>
- Ariyani, A. (2017). *Perbandingan Jumlah Angka Bakteri Antara Mencuci Tangan Menggunakan Sabun dengan Hand Sanitizer pada Mahasiswa Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kendari*.
- Ariyanti, N. K., Darmayasa, I. B. G., & Sudirga, S. K. (2012). Naskah diterima tanggal 5 Maret 2012, disetujui tanggal 21 Maret. *Jurnal Biologi*, 16(1), 1–4.
- Ariyanti, W., & Rahayu, T. (2016). *Pertumbuhan Bakteri E.coli dan Bacillus subtilis pada Media Singkong, Ubi Jalar Putih, dan Ubi Jalar Kuning sebagai Substitusi Media NA*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bachtiar, T., Anas, I., Sutandi, A., & Ishak, D. (2019). Perbaikan Kualitas Bahan

- Pembawa Rhizobium dan Fungi Pelarut Fosfat Melalui Sterilisasi Sinar Gamma Co-60 dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max L.*). *Jurnal Iptek Nuklir Ganendra*, 22(1), 11–23. <http://ganendra.batan.go.id>
- Basu, S., Bose, C., Ojha, N., Das, N., Das, J., Pal, M., & Khurana, S. (2015). Evolution of Bacterial and Fungal Growth Media. *Bioinformation*, 11(4), 182–184. [www.bioinformation.net](http://www.bioinformation.net)
- Berde, C. v, & Berde, V. B. (2015). Vegetable Waste as Alternative Microbiological Media for Laboratory and Industry Related Papers Prevalence Of Fungi in an Open Environment and Product Ion of Low Cost Cult Ur... Vegetable Waste as Alternative Microbiological Media For Laboratory and Industry. *Chanda et al. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4. [www.wjpps.com](http://www.wjpps.com)
- Dewi, A. K. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2), 138–150.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fitri, M. T. A. (2019). *Perbedaan Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Berdasarkan Konsentrasi Media Biji Kurma (Phoenix dactylifera L.)*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Ilmu Kesehatan .
- Ginting, E., Yulifianti, R., & Jusuf, M. (2014). Ubijalar Sebagai Bahan Diversifikasi Pangan Lokal. *Jurnal PANGAN*, 23(2), 194–207.
- Hadi, W. (2019). *Ekstrak Etanol Propolis Trigona sp., Malang Indonesia sebagai Quorum Sensing Inhibitor Isolat Biofilm Staphylococcus aureus dari Rinosinusitis Kronis*. Universitas Brawijaya.
- Juariah, S., & Sari, W. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus sp.* *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*, 6(1), 24–29. <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal>
- Khaerunnisa, R., Kurniati, I., Nurhayati, D., & Dermawan Asep. (2019). Pemanfaatan Air Rebusan Umbi Kuning dan Ungu sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kesehatan POLTEKKES DEPKES Bandung*, 11(1), 269–276.
- Khusnan, Prihtiyantoro, W., Hartatik, & Slipranata, M. (2016). Karakterisasi Faktor-faktor Virulensi *Staphylococcus aureus* Asal Susu Kambing Peranakan Ettawa secara Fenotip dan Genotip. *Jurnal Sain Veteriner*, 34(1), 130–142.
- Krihariyani, D., Woelansari, E. D., & Kurniawan, E. (2016). Pola Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Media Agar Darah Manusia Golongan O, AB, dan Darah Domba Sebagai Kontrol. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 3(2), 191–200.
- Kurniawan, A., & Asriani, E. (2020). Quorum Sensing Bakteri dan Peranannya pada Perubahan Nilai pH di Kolong Pascatambang Timah dengan Umur Berbeda. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 602–609. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.602-609>
- Millipore. (2022). *Nutrient Agar GranuCult®. Lembaran Data Keselamatan*.
- Novaryatiin, S., & Mulia, D. S. (2017). Analisis Cemaran Mikroba pada Kue

- Basah di Pasar Besar Kota Palangka Raya. *Jurnal Surya Medik*, 2(2), 56–64.
- Paliling, A., Posangi, J., & Anindita, P. S. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal E-GiGi (EG)*, 4(2), 229–234.
- Rahmawati, A. (2021). *Campuran Infusa Kentang (Solanum tuberosum L.) dan Kacang Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. POLTEKKES Kemenkes Yogyakarta.
- Ramadhan, W., Juariah, S., & Ryani, V. O. (2021). Potensi Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas linneaus* varietas) sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(1), 23–26.
- Safitri, A. N., & Qurrohman, M. T. (2021). *Perbandingan Pertumbuhan Jamur Candida albicans pada Media Alami Singkong, Jagung, dan Ubi Jalar Kuning*.
- Sundari, Wisrakarmila, Marlina, D., & Faiza. (2021). Pemanfaatan Biji Mangga Arum Manis (*Mangifera indica* L.) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 3(1), 2654–251.
- Surahmaida, & Nurhatika, S. (2018). Perhitungan Angka Lempeng Total Bakteri pada Telur Ayam Ras. *Stigma*, 11(1), 33–36.
- Torar, G. M. J., Lolo, W. A., & Citraningtyas, G. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 6(2), 14–21.
- Tuntun, M. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*, 7(3), 497–502. <https://doi.org/10.26630/jk.v7i3.235>
- Wang, Y., Xu, Y., Huang, Q., Liang, X., Sun, Y., Qin, X., & Zhao, L. (2021). Effect of sterilization on cadmium immobilization and bacterial community in alkaline soil remediated by mercapto-palygorskite. *Environmental Pollution*, 273, 116446. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116446>
- Wulandari, Kurniati, I., Dermawan, A., & Nurhayati Dewi. (2019). Pemanfaatan Tepung Sayuran sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *POLTEKKES DEPKES Bandung*, 11(1), 285–292.