

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang sering ditemukan sebagai bagian dari flora alami pada kulit serta mukosa manusia, namun keberadaannya dapat berubah menjadi patogen ketika jumlah populasinya meningkat atau ketika masuk ke jaringan yang rentan. Dalam kondisi tersebut, bakteri ini dapat memicu beragam manifestasi infeksi, seperti impetigo, bisul, maupun selulitis, sehingga menjadi agen penyebab penyakit yang perlu mendapatkan perhatian serius (Rianti, 2022). Tingginya prevalensi infeksi yang ditimbulkan *Staphylococcus aureus* diperburuk oleh kemampuannya yang bisa bertahan dalam lingkungan dengan tekanan osmotik yang tinggi, termasuk kondisi yang mengandung garam dalam konsentrasi yang signifikan. Adaptasi fisiologis ini menjadikan bakteri tersebut mampu tumbuh di lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan dari spesies bakteri lainnya.

Pertumbuhan bakteri sangat dipengaruhi oleh jenis media yang digunakan. Media pertumbuhan dikatakan baik apabila memenuhi persyaratan, antara lain kelembapan yang cukup, pH yang sesuai, kadar oksigen yang baik, media steril dan media yang digunakan juga harus memenuhi persyaratan nutrisi yang dibutuhkan oleh suatu mikroorganisme meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air, dan energi (Cappuccino, 2013).

Media selektif tertentu dibutuhkan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* secara akurat. Salah satu media

yang paling sering digunakan adalah *Mannitol Salt Agar* (MSA). Media ini dirancang dengan kandungan NaCl sekitar 7,5% yang memberikan tekanan osmotik tinggi sehingga hanya bakteri halotoleran seperti *S. aureus* yang dapat berkembang dengan baik. Selain itu, keberadaan mannitol sebagai karbohidrat fermentative dan indikator pH pada MSA memungkinkan diferensiasi berdasarkan kemampuan bakteri tersebut dalam memfermentasi mannitol, sehingga koloni *S. aureus* dapat diamati melalui perubahan warna khas pada media. Oleh karena itu, MSA menjadi salah satu media standar untuk pemilihan dan identifikasi *S. aureus* dalam berbagai pemeriksaan mikrobiologis (Suhartati, 2018; Virgiawan, 2022).

Komposisi media *Mannitol Salt Agar* (MSA) terdiri dari 10 gram mannitol, 10 gram pepton, 75 gram NaCl, 1 gram ekstrak daging sapi, 0,0025 gram fenol red dan 15 gram agar, dengan pH sekitar  $7,4 \pm 0,2$  (Sigma, 2014). Meskipun penggunaannya yang luas, media ini dijual dengan harga yang relatif tinggi, berkisar antara Rp. 500.000 hingga 1.500.000 per 500 gram. Tingginya biaya ini sebagian besar disebabkan oleh fakta bahwa bahan rehidrat MSA (media yang sudah diformulasikan dalam bentuk siap pakai) sebagian besar diproduksi oleh perusahaan asing. Pada kenyataannya, bahan-bahan ini dapat diformulasikan secara mandiri dengan memanfaatkan kekayaan sumber daya alam Indonesia yang melimpah.

Hal ini mendorong para peneliti untuk mengeksplorasi media kultur modifikasi yang berasal dari bahan lokal yang mudah didapat, terjangkau, dan tetap memenuhi kebutuhan nutrisi mikroorganisme. Indonesia memiliki banyak

sumber daya alam yang berpotensi menjadi bahan baku media pertumbuhan mikroba, seperti kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*), yang dikenal kaya akan protein nabati, karbohidrat, dan mineral esensial untuk pertumbuhan sel bakteri. Lebih lanjut, media modifikasi berbahan lokal seperti kacang hijau dan kacang merah telah berhasil digunakan untuk menumbuhkan bakteri dengan hasil yang tidak berbeda secara signifikan dengan media NA standar, menunjukkan bahwa bahan alam dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan ketersediaan dan biaya.

Kacang kedelai merupakan sumber protein dan lemak, serta vitamin A, E, K, dan beberapa vitamin B, serta mineral K, Fe, Zn, dan P. Kandungan protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sementara kacang kedelai mencapai 40%. Kandungan protein dalam produk kedelai bervariasi, misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70%, dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010). Berdasarkan TKPI (2020), dalam 100 g kacang kedelai mentah mengandung protein 30,2 g, kalium 870,9 mg, dan natrium 28 mg.

Pada penelitian terbaru oleh Martsiningsih, dkk (2024) membuktikan bahwa kacang kedelai efektif jika digunakan sebagai media alternatif dengan pelengkap berupa campuran infusa singkong dan juga ekstrak ragi untuk menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan persentase efektivitas pertumbuhan bakteri sebesar 83,07% dan efektivitas perkembangbiakan mencapai 98,87% jika dibandingkan dengan media Nutrient Agar (NA). Namun belum banyak peneliti yang membandingkan secara langsung mengenai

pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif kacang kedelai dengan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) sebagai standarnya.

Peneliti telah melakukan uji pendahuluan mengenai penggunaan kacang kedelai sebagai media alternatif. Hasil pada uji pendahuluan diperoleh bahwa bakteri dapat tumbuh subur pada media alternatif dengan rerata diameter koloni setelah inkubasi selama 24 jam dan 48 jam secara berturut-turut adalah 0,74 mm dan 0,85 mm. Dan berdasarkan persebarannya terlihat pada media alternatif bakteri yang tumbuh lebih banyak. Sedangkan pada media *Mannitol Salt Agar* didapatkan rerata diameter koloni setelah inkubasi selama 24 jam dan 48 jam secara berturut-turut adalah 0,91 mm dan 1,01 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa koloni bakteri dapat tumbuh pada media alternatif dengan ukuran yang mendekati ukuran koloni yang tumbuh pada media *Mannitol Salt Agar*.

Uraian latar belakang tersebut mendasari pentingnya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media modifikasi infusa kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) dan *Mannitol Salt Agar* (MSA).

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah media modifikasi infusa kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*) memiliki efektivitas yang sebanding dengan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) pabrikan untuk menumbuhkan dan mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*?

### C. Tujuan Penelitian

#### 1. Tujuan umum

Mengetahui efektivitas pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media modifikasi infusa kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) dibandingkan dengan media standar *Mannitol Salt Agar* (MSA).

#### 2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui karakteristik morfologi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media modifikasi infusa kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) dan media *Mannitol Salt Agar* (MSA).
- b. Mengetahui karakteristik morfologi sel bakteri *Staphylococcus aureus* pada media modifikasi infusa kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) dan media *Mannitol Salt Agar* (MSA).
- c. Mengetahui efektivitas media modifikasi dibandingkan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dalam menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan mengukur diameter bakteri yang tumbuh pada media modifikasi infusa kacang kedelai (*Glycine max L. Merr*) dan media *Mannitol Salt Agar* (MSA).
- d. Mengetahui kemampuan media modifikasi infusa kacang kedelai dalam menunjukkan fungsi yang sebanding dengan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) sebagai media selektif dan diferensial.

#### **D. Ruang Lingkup**

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup bidang Teknologi Laboratorium Medis dengan sub bidang Mikrobiologi yaitu Bakteriologi.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat teoritis

Diharapkan penelitian ini menjadi referensi ilmiah bagi mahasiswa dan peneliti bidang Teknologi Laboratorium Medis (TLM) dalam pengembangan ilmu mikrobiologi, khususnya mengenai pengembangan media modifikasi lokal untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

##### 2. Manfaat praktis

Diharapkan dapat memberikan solusi praktis dalam menyediakan formulasi media pertumbuhan alternatif yang mudah dibuat, terjangkau, dan berbasis bahan alami lokal bagi laboratorium pendidikan dan penelitian di daerah dengan keterbatasan akses terhadap media komersial.

#### **D. Keaslian Penelitian**

1. Martsiningsih, dkk (2024) dengan judul “*Campuran infusa singkong (Manihot esculenta), kacang kedelai (Glycine max) dan ekstrak ragi sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*” didapatkan hasil persentase efektivitas pertumbuhan bakteri sebesar 83.07% dan efektivitas perkembangbiakannya sebesar 98.87% jika dibandingkan pada media *Nutrient Agar* (NA). Persamaan pada penelitian ini adalah pada variabel terikat, yaitu pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah

pada variabel bebas, yakni pada penggunaan media kontrol berupa media *Mannitol Salt Agar* (MSA).

2. Rafika, dkk (2024) dengan judul “*Pemanfaatan ikan penja sebagai media alternatif pertumbuhan Staphylococcus aureus*” didapatkan hasil pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*” paling optimal dengan konsentrasi ikan penja 3% karena koloninya hampir mirip dengan koloni pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA). Persamaan pada penelitian ini adalah pada variabel terikat, yaitu pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pada variabel bebas, yakni pada penggunaan media modifikasi infusa kacang kedelai.
3. Ar Razaq, dkk (2025) dengan judul “*Pemanfaatan serbuk kacang hijau (Vigna radiata L.) sebagai bahan pembuatan media Mannitol Salt Agar (MSA) untuk pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*”. Konsentrasi optimal dari kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat menumbuhkan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 5% yang memberikan hasil rerata jumlah koloni bakteri yaitu  $140,8 \times 10^6$  CFU/ml sedangkan rerata jumlah koloni pada media MSA yaitu  $140,4 \times 10^6$  CFU/ml. Persamaan pada penelitian ini adalah pada variabel terikat, yaitu pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pada variabel bebas, yaitu penggunaan media modifikasi infusa kacang kedelai sebagai pengganti media *Mannitol Salt Agar* (MSA).