

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri *Streptococcus pyogenes*, atau dikenal sebagai Grup A *Streptococcus* (GAS) adalah bakteri kokus gram positif yang nonmotil dan tersusun dalam bentuk rantai (Hadi, 2023). Bakteri ini bersifat katalase negatif dan koagulase negatif (Kanwal, 2025). *Streptococcus pyogenes* dapat menyebabkan berbagai macam penyakit baik infeksi ringan maupun berat. Infeksi ringan meliputi faringitis, demam skarlatina, erisipelas, pyoderma, selulitis dan vaginitis. Sementara itu, infeksi berat meliputi sindrom syok toksik *streptococcal*, bakteremia, artritis septik, pneumonia, osteomyelitis dan meningitis (Hadi, 2023).

Gregory mengatakan bahwa diagnosis laboratorium untuk mendeteksi infeksi Grup A *Streptococcus* (GAS) masih mengandalkan kultur bakteri dari spesimen klinis. Kultur bakteri seringkali dilakukan pada media *Blood Agar Plate* (BAP) karena memudahkan identifikasi awal koloni dengan sifat beta-hemolitik (Dari, 2023). Agar darah merupakan salah satu media pertumbuhan nonselektif yang biasa digunakan untuk isolasi mikroorganisme dari berbagai macam spesimen klinis. Darah menyediakan komponen serum dan eritrosit yang berfungsi untuk mendeteksi pola hemolitik. Pertumbuhan dan pola hemolitik dipengaruhi oleh tipe sel darah, sehingga penting untuk mengetahui asal darah yang menjadi sumber eritrosit pada media yang digunakan (Delost, 2022).

Murray mengatakan bahwa salah satu media kultur yang sering digunakan di laboratorium adalah media nonselektif agar darah yang berasal dari domba, kuda atau kelinci (Miguel dan Pereira, 2024). Media agar darah manusia juga dapat digunakan sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan bakteri, dimana darah yang digunakan umumnya berasal dari darah donor yang telah kadaluwarsa (Sari dan Nurhidayanti, 2022). Namun, persediaan darah sisa di bank darah seringkali terbatas dan tidak menentu, sedangkan kebutuhan darah dalam jumlah besar dapat menimbulkan kendala logistik dan etis. Penggunaan darah kuda dianggap lebih mudah dan lebih etis dibandingkan darah manusia, terutama di daerah yang memiliki ketersediaan darah kuda komersial (Ombelet dkk., 2022).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *Streptococcus pyogenes* dapat tumbuh baik pada berbagai sumber darah yang digunakan dalam pembuatan BAP. Miguel dan Pereira (2024) menjelaskan bahwa *Streptococcus pyogenes* menunjukkan pertumbuhan koloni dan hemolisis β yang baik pada agar darah manusia, dengan hasil yang setara dengan agar darah domba yang selama ini digunakan sebagai standar. Penelitian lain oleh Russell (2006) juga mengevaluasi berbagai jenis darah, termasuk media berbasis darah kuda. Meskipun penelitian ini tergolong cukup lama, hasil menunjukkan bahwa *Streptococcus pyogenes* mampu tumbuh pada media agar darah kuda dengan koloni yang serupa dengan media lainnya.

Literatur yang tersedia belum menunjukkan adanya perbandingan langsung antara agar darah kuda dan darah domba dalam menumbuhkan

Streptococcus pyogenes. Literatur tersebut juga belum menyediakan data mengenai evaluasi pertumbuhan dan diameter koloni secara deskriptif dan kuantitatif pada kedua jenis darah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menentukan apakah darah kuda dapat menjadi alternatif yang setara atau bahkan lebih optimal dibanding darah domba dalam pembuatan BAP.

Uji pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa bakteri *Streptococcus pyogenes* dapat tumbuh pada media BAP darah kuda dengan hasil yang menyerupai pertumbuhan pada BAP darah domba. Hal ini ditandai dengan kesamaan morfologi koloni dan diameter koloni yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa darah kuda berpotensi digunakan sebagai sumber eritrosit dalam pembuatan media BAP untuk pertumbuhan *S.pyogenes*. Namun, temuan uji pendahuluan ini masih bersifat awal dan belum dapat dijadikan dasar kesimpulan tanpa dilakukan pengujian lebih lanjut. Atas dasar tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai uji banding hasil pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* pada media agar darah kuda dan darah domba.

Hasil uji pendahuluan juga menunjukkan beberapa ketidaksesuaian, terutama pada pola hemolisis. Pola hemolisis yang terbentuk pada kedua media agar darah kuda dan darah domba adalah hemolisis alfa, meskipun *S.pyogenes* secara karakteristik merupakan β -hemolitik. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan perubahan pola hemolisis tersebut adalah ketidakseimbangan antara jumlah antikoagulan dengan volume darah pada kantong darah yang digunakan. Darah vena dengan pH sekitar 7,35 dicampurkan dengan larutan

antikoagulan ber-pH asam (pH 5,0 – 5,6) dalam rasio standar 1:7, pH akhir campuran turun menjadi sekitar 7,05. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah antikoagulan yang digunakan dapat memengaruhi perubahan pH darah (Simon dkk., 2010).

Perubahan pH akibat ketidakseimbangan antikoagulan dapat memengaruhi aktivitas hemolisin seperti SLO dan SLS, sehingga berpotensi mengubah pola hemolisis. Diperlukan penelitian yang terkontrol untuk membandingkan hasil pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* pada agar darah kuda dan domba, sekaligus memastikan faktor-faktor yang memengaruhi pola hemolisis. Faktor kualitas darah, termasuk perbandingan antikoagulan dengan volume darah kuda maupun domba merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan secara cermat.

B. Rumusan Masalah

Apakah hasil pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Streptococcus pyogenes* sebanding pada media *Blood Agar Plate* (BAP) darah kuda dan darah domba?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui hasil pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* pada media agar darah kuda dan darah domba.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik morfologi koloni termasuk sifat hemolisis *Streptococcus pyogenes* secara makroskopik pada media agar darah kuda dan darah domba.
- b. Mengetahui karakteristik morfologi sel *Streptococcus pyogenes* secara mikroskopis pada media agar darah kuda dan darah domba.
- c. Mengetahui rata-rata hasil pengukuran diameter koloni *Streptococcus pyogenes* pada media agar darah kuda dan darah domba.
- d. Mengetahui efektivitas media agar darah kuda dibandingkan darah domba.
- e. Mengetahui apakah media agar darah kuda dapat digunakan sebagai alternatif pengganti media agar darah domba untuk isolasi identifikasi bakteri *Streptococcus pyogenes*.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini mencakup bidang Teknologi Laboratorium Medis dengan subbidang Bakteriologi.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan informasi baru di bidang Bakteriologi yang berkaitan dengan hasil pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* pada media agar darah kuda dan darah domba.

- b. Memberikan referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai perbandingan media kultur berbasis darah hewan dalam mendeteksi pola hemolitik bakteri patogen.

2. Manfaat Praktis

- a. Menjadi alternatif apabila terdapat keterbatasan bahan darah dalam praktikum atau penelitian mikrobiologi, terutama yang berkaitan dengan media agar darah.
- b. Media agar darah kuda dapat digunakan dan dimanfaatkan dalam pembelajaran maupun praktikum.

F. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran dan kajian pustaka yang telah peneliti lakukan, tidak terdapat penelitian di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Kementerian Kesehatan Yogyakarta yang membahas mengenai Uji Banding Hasil Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes* pada Media Agar Darah Kuda dan Darah Domba. Adapun beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Miguel dan Pereira (2024) dengan judul “*Evaluation of the Feasibility for Replacing Sheep Blood with Human Blood in Culture Media Used in Microbiological Diagnostics*” menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pertumbuhan koloni maupun zona hemolisis bakteri *Streptococcus pyogenes* pada media agar darah domba dan agar darah manusia. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada tujuan yang sama, yaitu membandingkan efektivitas media BAP dari sumber darah

yang berbeda terhadap pertumbuhan dan morfologi *Streptococcus pyogenes*. Sedangkan perbedaannya terletak pada jenis darah yang digunakan, dimana penelitian Miguel dan Pereira (2024) menggunakan darah manusia dan darah domba, sementara penelitian ini menggunakan darah kuda dan darah domba.

2. Penelitian dengan judul “*A Controlled Human Infection Model of Streptococcus pyogenes pharyngitis (CHIVAS-M75): an Observational, Dose-Finding Study*” yang dilakukan oleh Osowicki (2021) menunjukkan bahwa BAP dengan darah kuda digunakan sebagai media kultur untuk menumbuhkan dan menghitung koloni bakteri hidup (*viable cells*) *Streptococcus pyogenes*. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan media BAP berbasis darah kuda untuk mengamati pertumbuhan dan karakteristik morfologi *Streptococcus pyogenes*. Perbedaannya adalah darah kuda pada penelitian Osowicki (2021) digunakan sebagai media standar untuk uji infeksi pada manusia, sedangkan penelitian ini membandingkan efektivitas darah kuda dan darah domba dalam mendukung pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.
3. Penelitian dengan judul “*Considerations in evaluating equipment-free blood culture bottles: A short protocol for use in low-resource settings*” yang dilakukan oleh Ombelet (2022) membahas mengenai pengembangan protokol untuk mengevaluasi kualitas media kultur darah manual (*blood culture bottles*) yang digunakan di laboratorium dengan sumber daya terbatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa darah kuda dapat digunakan

sebagai alternatif darah manusia dalam pemeriksaan kultur darah karena memiliki kemampuan yang setara untuk mendukung pertumbuhan berbagai mikroorganisme, termasuk *Streptococcus pyogenes*. Persamaan dengan penelitian ini yaitu menggunakan darah kuda sebagai sumber darah pada media pertumbuhan bakteri. Perbedaannya terletak pada penggunaan media *blood culture bottles* pada penelitian Ombelet (2022) yang digunakan untuk menguji kemampuan media kultur manual, sedangkan penelitian ini menggunakan media BAP untuk membandingkan efektivitas darah kuda dan darah domba dalam mendukung pertumbuhan serta karakteristik morfologi *Streptococcus pyogenes*.