

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Streptococcus mutans merupakan bakteri Gram positif yang berperan utama dalam pembentukan plak dan terjadinya karies gigi. Bakteri ini mampu memfermentasi karbohidrat menjadi asam sehingga menyebabkan demineralisasi enamel gigi. Selain itu, *Streptococcus mutans* memiliki kemampuan membentuk biofilm dan beradaptasi pada lingkungan asam yang mendukung kolonisasi bakteri di rongga mulut. Dalam bidang mikrobiologi, bakteri ini sering digunakan sebagai objek penelitian karena pertumbuhannya memerlukan media kultur yang mampu menyediakan nutrisi secara optimal (Fang dkk., 2024).

Salah satu media yang umum digunakan untuk pertumbuhan bakteri adalah *Blood Agar Plate* (BAP). Media ini merupakan media diperkaya yang mengandung darah sehingga mampu mendukung pertumbuhan berbagai bakteri serta membantu pengamatan karakteristik koloni dan hemolisis. Komponen darah dalam media BAP berfungsi sebagai sumber nutrisi penting bagi pertumbuhan mikroorganisme, termasuk *Streptococcus mutans*. Oleh karena itu, kualitas darah yang digunakan pada media agar darah dapat memengaruhi hasil pertumbuhan bakteri (Niederstebruch dkk., 2017).

Salah satu bahan yang berpotensi digunakan sebagai komponen media BAP adalah darah donor kedaluwarsa, yaitu darah donor yang telah melewati masa simpan transfusi dan tidak dapat digunakan kembali untuk

keperluan klinis. *Packed Red Cells* (PRC) dengan antikoagulan CPDA-1 memiliki masa simpan sekitar 30 hari. Selama penyimpanan, darah mengalami perubahan biokimia dan struktural yang dikenal sebagai *storage lesion*, meliputi penurunan pH, perubahan membran eritrosit, peningkatan kadar kalium, serta penurunan stabilitas sel darah merah. Meskipun demikian, sebagian komponen eritrosit dalam PRC kedaluwarsa masih dapat dimanfaatkan untuk kepentingan laboratorium, termasuk sebagai bahan tambahan media kultur mikrobiologi (Naid dkk., 2012).

Pemanfaatan darah PRC donor kedaluwarsa sebagai bahan media kultur memiliki potensi dalam mendukung pengelolaan limbah biologis laboratorium menjadi bahan yang lebih bermanfaat. PRC kedaluwarsa masih mengandung komponen nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri pada media agar darah. Selain itu, pemanfaatan limbah darah juga dapat menjadi bentuk optimalisasi sumber daya laboratorium dan mendukung prinsip efisiensi serta keberlanjutan dalam kegiatan penelitian mikrobiologi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa darah manusia kedaluwarsa dalam bentuk *whole blood* masih dapat digunakan sebagai bahan media BAP untuk pertumbuhan bakteri. Wiandaru (2021) melaporkan bahwa pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada media BAP darah manusia kedaluwarsa tidak berbeda bermakna dibandingkan media BAP darah domba. Namun, penelitian tersebut menggunakan *whole blood*, sedangkan komponen darah yang tersedia sebagai limbah kedaluwarsa di

PMI salah satunya adalah PRC (*Packed Red Cells*). PRC merupakan komponen darah yang telah dipisahkan dari plasma dengan konsentrasi eritrosit lebih tinggi dibandingkan *whole blood*, sehingga berpotensi memberikan karakteristik yang berbeda sebagai bahan media BAP. Hingga saat ini, penelitian mengenai penggunaan PRC donor manusia kedaluwarsa dari PMI sebagai bahan media BAP untuk pertumbuhan *Streptococcus mutans* masih belum banyak dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada media BAP berbahan PRC donor manusia kedaluwarsa dan media BAP berbahan darah domba 5%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan kualitas media BAP berbahan PRC donor manusia kedaluwarsa dibandingkan media BAP darah domba.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC (*Packed Red Cells*) kedaluwarsa dibandingkan media agar darah domba berdasarkan diameter koloni, pola hemolisis, karakteristik makroskopis dan mikroskopis?

C. Tujuan Penelitian

1. Membandingkan diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba berdasarkan rerata diameter koloni *Streptococcus mutans* setelah inkubasi 48 jam.

2. Membandingkan karakteristik pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba, meliputi:
 - a. Makroskopis : bentuk, warna, permukaan, tepian, elevasi, konsistensi dan pola hemolisis.
 - b. Mikroskopis : bentuk, warna, formasi dan Gram

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan dalam ruang lingkup Teknologi Laboratorium Medis bidang Bakteriologi.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi ilmiah di bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya Bakteriologi mengenai perbandingan karakteristik pertumbuhan koloni, pola hemolisis, dan morfologi sel *Streptococcus mutans* pada media agar darah berbahan PRC donor manusia kedaluwarsa dibandingkan media agar darah domba sebagai standar, serta menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan studi lanjutan terkait optimalisasi media alternatif berbahan limbah darah donor.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi praktikan, hasil penelitian ini memberikan informasi ilmiah bahwa media agar darah donor PRC kedaluwarsa dapat digunakan

sebagai alternatif media dalam kegiatan praktikum bakteriologi untuk keperluan pengamatan pertumbuhan koloni dan identifikasi morfologi *Streptococcus mutans*.

- b. Bagi mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, memberikan pemahaman bahwa perbedaan pola hemolisis antara media BAP PRC kedaluwarsa dan media BAP darah domba perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil kultur, khususnya pada pengamatan sifat hemolitik *Streptococcus mutans*, sebagai bekal kompetensi analisis dalam kegiatan pembelajaran bakteriologi.
- c. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat menjadi data referensi untuk mengembangkan penelitian lanjutan mengenai optimalisasi media agar darah donor PRC kedaluwarsa, baik melalui variasi lama penyimpanan PRC, variasi konsentrasi darah dalam media, maupun pengujian pada jenis bakteri *fastidious* lain.

F. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran, judul ini belum pernah digunakan sebelumnya, namun peneliti menggunakan beberapa referensi penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian Wiandaru (2021) dengan judul "Pemanfaatan Darah PMI Kedaluwarsa untuk Pembuatan Media Agar Darah pada Identifikasi *Streptococcus mutans*". Penelitian ini memanfaatkan *whole blood* donor manusia kedaluwarsa sebagai bahan media BAP dan membandingkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan media BAP darah domba.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna antara kedua media dengan rerata diameter koloni 0,859 mm pada media darah manusia kedaluwarsa dan 0,868 mm pada media darah domba.

Persamaan : Sama-sama membandingkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada media BAP darah manusia kedaluwarsa dan media BAP darah domba.

Perbedaan: Wiandaru (2021) menggunakan *whole blood* kedaluwarsa, sedangkan penelitian ini menggunakan *Packed Red Cells* (PRC) donor manusia kedaluwarsa yang telah dipisahkan dari plasma, sehingga karakteristik komposisi medianya berbeda.

2. Penelitian Putri, C.D.A, dkk. (2024) dengan judul “Variasi Waktu Simpan Darah Donor Kedaluwarsa pada Media Agar Darah terhadap Diameter Zona Hemolisis *Staphylococcus aureus*” meneliti pengaruh variasi waktu simpan darah donor manusia kedaluwarsa (1–4 minggu) terhadap diameter zona hemolisis *Staphylococcus aureus* pada media agar darah. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antar variasi waktu simpan, yang menandakan bahwa darah donor pascakedaluwarsa masih memiliki kemampuan biologis residu dan berpotensi digunakan sebagai komponen media agar darah alternatif.

Persamaan : Penelitian ini sama-sama memanfaatkan darah donor manusia kedaluwarsa sebagai komponen media agar darah.

Perbedaan: Putri dkk. (2024) menggunakan *Staphylococcus aureus* dengan parameter zona hemolisis dan variasi waktu simpan 1–4 minggu, sedangkan penelitian ini menggunakan *Streptococcus mutans* dengan parameter pertumbuhan koloni dan membandingkan PRC donor manusia kedaluwarsa dengan darah domba sebagai kontrol.

3. Penelitian Juariah dkk. (2019) dengan judul "Darah Manusia Kedaluwarsa Sebagai Pengganti Alternatif Darah Domba untuk Pertumbuhan *Streptococcus sp.*" meneliti pemanfaatan darah donor manusia kedaluwarsa sebagai substitusi darah domba untuk media agar darah dalam pertumbuhan *Streptococcus sp.* Hasilnya menunjukkan darah manusia kedaluwarsa masih mendukung pertumbuhan bakteri.

Persamaan : Penelitian ini sama-sama menilai kemampuan darah manusia kedaluwarsa sebagai media agar darah.

Perbedaan : Penelitian Juariah dkk. (2019) fokus pada *Streptococcus sp.* umum tanpa membedakan komponen darah yang digunakan, sedangkan penelitian ini secara spesifik menggunakan PRC donor manusia kedaluwarsa dan *Streptococcus mutans* sebagai bakteri uji dengan media BAP darah domba sebagai kontrol.