

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Jaminan mutu mikrobiologi adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa hasil laboratorium memenuhi standar yang telah ditetapkan. Menurut WHO, jaminan kualitas adalah proses yang berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas hasil laboratorium (Młodzińska dan Hryniewicz, 2019). Jaminan mutu memastikan bahwa data dari pengujian mikrobiologi dapat dipercaya dan akurat. Ahli mikrobiologi mengevaluasi kesesuaian uji, keterbatasannya, dan apakah hasil memenuhi standar (Sandle, 2016).

Jenis-jenis jaminan mutu yaitu jaminan mutu internal dan eksternal. Pengendalian mutu internal adalah bagian penting dari jaminan kualitas laboratorium. Laboratorium harus memiliki standar baku untuk setiap tahapan pemeriksaan, agar hasil pemeriksaan dapat dijamin kualitasnya (Młodzińska dan Hryniewicz, 2019). Pemantauan pengendalian mutu internal dapat dilakukan terhadap prosedur kerja laboratorium, pemeliharaan alat, mutu media pertumbuhan mikrobiologi, mutu cat, reagensia, antisera, dan disc obat, pemeliharaan dan penyimpanan kultur bakteri standard dan Penggunaan laboratorium rujukan (Soleha, 2014).

Mahkluk hidup membutuhkan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang. Media pertumbuhan bakteri adalah campuran zat-zat yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh. Media ini digunakan untuk berbagai

keperluan, seperti menumbuhkan mikroba, mengisolasi mikroba, dan menguji sifat-sifat mikroba. Media pertumbuhan mikroba yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu: Sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme yang akan ditumbuhkan, steril yaitu bebas dari mikroorganisme lain, stabil yaitu tidak berubah komposisinya seiring waktu mudah digunakan dan disimpan. Media tersebut harus dapat memperlihatkan sifat khas mikroorganisme yang diinginkan, seperti bentuk, ukuran, dan warna koloni (Yusmaniar dkk., 2017)

Hafsan (2014) menjelaskan bahwa media pertumbuhan sebaiknya digunakan setelah dibuat, tetapi ada kalanya media harus disimpan karena alasan banyak atau jarangya pemeriksaan pasien mikrobiologi. Waktu penyimpanan media pertumbuhan berbeda-beda, tergantung pada jenis media. Waktu penyimpanan media komersial bervariasi, namun umumnya disimpan pada suhu  $5\pm 3^{\circ}\text{C}$ . Media cawan tidak disarankan disimpan lebih dari 2-4 minggu, sedangkan media cair selama 3-6 bulan. Media agar yang telah jadi sebaiknya disimpan dengan benar untuk menjaga kualitasnya. Kemasan yang tepat, suhu penyimpanan yang sesuai, dan perlindungan dari cahaya dan kontaminasi akan membantu media agar tetap awet dan dapat digunakan dengan optimal.

*Mac Conkey Agar* adalah salah satu metode atau media kultur yang banyak digunakan laboratorium mikrobiologi rumah sakit untuk mendiagnosis penyakit infeksi. Media ini sangat ideal untuk isolasi, identifikasi, dan karakterisasi bakteri Gram negatif batang. *Mac Conkey Agar* adalah media selektif dan diferensial yang digunakan untuk mengisolasi bakteri Gram

negatif, terutama bakteri enterik. Garam empedu dan kristal violet dalam media ini menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan bakteri non-enterik. Laktosa dan indikator pH neutral red dalam media ini memungkinkan diferensiasi bakteri coliform laktosa fermenter dari bakteri coliform non-laktosa fermenter (Jung dan Hoilat, 2022).

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif, fakultatif anaerob, dan non-spora. Bakteri ini dapat menyebabkan diare. Bakteri ini dapat hidup pada media yang miskin nutrisi. Bakteri ini memiliki suhu optimal pertumbuhan 37°C dan pH netral (Rahayu dkk., 2018). Diare adalah salah satu penyebab utama kematian pada anak di bawah lima tahun, setelah pneumonia. Sekitar 525.000 anak meninggal karena penyakit diare setiap tahunnya (Tuang, 2021). Pada uji kontrol kualitas media, *Escherichia coli* digunakan sebagai bakteri kontrol positif untuk fermentasi laktosa. Bakteri uji positif menghasilkan koloni fermentasi laktosa yang tampak berwarna merah muda. Jika *Escherichia coli* tumbuh dengan baik pada media, maka media tersebut memenuhi syarat untuk digunakan (Arghyros dkk., 2012).

Hasil survey di beberapa laboratorium mikrobiologi di Yogyakarta bahwa pasien yang melakukan pemeriksaan mikrobiologi terbilang jarang. Oleh karena itu, pembuatan media agar plate dilakukan sekaligus dalam satu labu Erlenmeyer. Media agar plate yang dihasilkan bisa mencapai 20 plate, untuk sisanya disimpan didalam lemari es. Penyimpanan media agar plate paling lama 4 minggu. Berdasarkan survey, media yang disimpan selama 4 minggu mengalami perubahan fisik yaitu media agar menjadi menipis. Namun, belum

diketahui kualitas media tersebut masih dikatakan baik digunakan untuk isolasi dan pengujian pertumbuhan bakteri.

Peneliti telah melaksanakan uji pendahuluan, bahwa pengaruh lama penyimpanan media *Mac Conkey Agar* pada suhu 2-8°C terhadap hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* kualitasnya menurun. Pada media *Mac Conkey Agar* segera digunakan inkubasi 37°C 24 jam diperoleh jumlah koloni 26 dengan rerata diameter sebesar 4,9 mm dan disimpan selama 2 minggu memiliki jumlah koloni 15 dengan rerata diameter sebesar 3,8 mm, 3 memiliki jumlah koloni 10 dengan rerata diameter sebesar 3,8 mm dan 4 minggu memiliki jumlah koloni 5 dengan rerata diameter sebesar 2,9 mm. Uraian latar belakang masalah tersebut, mendasari peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh lama penyimpanan media *Mac Conkey Agar* pada suhu 2-8°C terhadap hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini “Bagaimana pengaruh lama penyimpanan media *Mac Conkey Agar* pada suhu 2-8°C terhadap hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?”.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan media *Mac Conkey Agar* segera digunakan dan disimpan selama 1-5 minggu pada suhu 2-8°C terhadap hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## 2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah

- a. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan media terhadap karakteristik morfologi koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media *Mac Conkey Agar* segera digunakan dan disimpan selama 1-5 minggu pada suhu 2-8°C secara makroskopik dan mikroskopik.
- b. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan media terhadap rerata jumlah dan diameter koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media *Mac Conkey Agar* segera digunakan dan disimpan selama 1-5 minggu pada suhu 2-8°C.
- c. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan media terhadap sifat selektifitas dan sifat diferensial pada media *Mac Conkey Agar* segera digunakan dan disimpan selama 1-5 minggu pada suhu 2-8°C.
- d. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan media terhadap ketebalan pada media *Mac Conkey Agar* segera digunakan dan disimpan selama 1-5 minggu minggu pada suhu 2-8°C.

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

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah bidang Teknologi Laboratorium Medis yang mencakup ilmu Bakteriologi tentang variasi lama penyimpanan media *Mac Conkey Agar* pada suhu 2-8°C terhadap hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

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

##### 1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh variasi lama simpan media *Mac Conkey Agar* pada suhu lemari es 2-8°C terhadap hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

##### 2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi aplikasi penyimpanan media *Mac Conkey Agar* dan batas lama simpan media tersebut masih baik digunakan untuk isolasi dan pengujian terhadap bakteri *Escherichia coli*.

#### **F. Keaslian Penelitian**

Penelusuran kajian Pustaka telah dilakukan, penelitian dengan judul “Pengaruh Lama Penyimpanan Media *Mac Conkey Agar* pada Suhu 2-8°C terhadap Hasil Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*” belum pernah dilakukan, namun peneliti menggunakan beberapa referensi penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian oleh (Mialon dkk., 2012) dengan judul “*Effects of Preparation and Storage of Agar Media on the Sensitivity of Bacterial Forward Scattering Patterns*”.

**Hasil penelitian:** Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan media *Sorbitol-Mac Conkey Agar* pada suhu ruang dan suhu dingin terhadap pola penyebaran koloni bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan media *Sorbitol-Mac Conkey Agar* pada suhu dingin selama 30 hari dalam kantong plastik tertutup tidak mempengaruhi pola penyebaran koloni. Hal ini berbeda dengan penyimpanan media *Sorbitol-Mac Conkey Agar* pada suhu kamar, yang dapat mempengaruhi pola penyebaran koloni bakteri *Escherichia coli*.

**Persamaan:** Penelitian ini dengan penelitian terdahulu memiliki kesamaan yang terletak pada penyimpanan media agar *plate* pada suhu dingin dan bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli*.

**Perbedaan:** Penelitian ini dengan penelitian terdahulu memiliki perbedaan yang terletak pada penggunaan jenis media yang berbeda, yaitu *Mac Conkey Agar*. Selain itu, penelitian ini juga mengukur hasil pertumbuhan bakteri, yaitu jumlah dan diameter koloni.

2. Penelitian oleh (Deweese dkk., 1970) dengan judul “*Effect of Storage of Mueller-Hinton Agar Plates on Zone Sizer for Antimicrobial Testing*”.

**Hasil penelitian:** Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek lama waktu penyimpanan media Lempeng *Agar Mueller-Hinton* pada pengukuran zona hambat untuk pengujian antimikroba. Empat jenis bakteri

uji yaitu *Shigella flexneri* ATCC 9216, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, dan strain *Escherichia coli* dan *Streptococcus faecalis* yang diisolasi dari spesimen klinis di Rumah Sakit Universitas Pennsylvania digunakan untuk menguji lempeng setelah penyimpanan untuk berbagai periode waktu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyimpanan selama 3 minggu pada suhu 4°C tidak berpengaruh signifikan pada ukuran zona hambat pada lempeng agar *Mueller-Hinton* dalam metode uji kerentanan antimikroba *Bauer-Kirby*. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada batas waktu kritis untuk penyimpanan lempeng. Meskipun demikian, setelah 3 minggu penyimpanan, terdapat beberapa peningkatan variasi pada beberapa organisme, sehingga hasil penelitian menjadi sedikit lebih sulit untuk ditafsirkan. Dalam hampir semua kasus, penyimpanan selama 1 bulan atau lebih masih menghasilkan hasil dalam kisaran variasi yang aman.

**Persamaan:** Penelitian ini dengan penelitian terdahulu memiliki kesamaan yang terletak pada penyimpanan media agar *plate* pada lemari es suhu 4°C dengan menggunakan kantong plastik tertutup dan bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli*.

**Perbedaan:** Penelitian ini dengan penelitian terdahulu memiliki perbedaan yang terletak pada penggunaan jenis media yang berbeda, yaitu *MacConkey Agar*. Selain itu, penelitian ini juga mengamati ukuran zona hambat pada lempeng agar *Mueller-Hinton* pada metode *Bauer-Kirby* untuk pengujian kerentanan antimikroba.