

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Media diperlukan untuk membiakkan mikroorganisme, media yang digunakan adalah media yang berisi nutrisi. Selain media, faktor lain seperti lingkungan yang sesuai juga berpengaruh untuk pertumbuhan mikroorganisme. Nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme meliputi nitrogen, karbon, unsur logam seperti vitamin, air, energi, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, (Cappuccino, 2013). Media pertumbuhan mikroorganisme terdiri dari beberapa macam, salah satunya media kompleks. Media kompleks adalah media yang komposisi kimianya bervariasi dan terbuat dari ekstrak jaringan tanaman dan hewan. Media kompleks yang digunakan dalam laboratorium salah satunya adalah media *Nutrient Agar* (NA) (Cappucino, 2014).

Media *Nutrient Agar* (NA) merupakan media universal yang sering digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan bakteri. Media *Nutrient Agar* (NA) terbuat dari pepton, ekstrak daging dan agar. Pepton dalam media *Nutrient Agar* (NA) berfungsi sebagai sumber nitrogen organik utama dan mengandung vitamin serta karbohidrat. Ekstrak daging sapi dalam media *Nutrient Agar* (NA) adalah salah satu sumber nutrisi untuk menumbuhkan bakteri. Ekstrak daging sapi berisi sumber vitamin-organik, nitrogen-organik, karbon organik dan garam anorganik. Agar digunakan sebagai bahan pematid media namun tidak mengandung nutrient yang dibutuhkan oleh bakteri (Pelezar, 2008).

Media *Nutrient Agar* (NA) banyak digunakan oleh institut pendidikan untuk pembelajaran maupun untuk penelitian. Akan tetapi tingginya harga media *Nutrient Agar*, serta untuk mendapatkan media *Nutrient Agar* harus memesan di toko bahan kimia, maka hal ini mendorong peneliti untuk mencari tahu bahan alternatif yang mudah didapat, harga yang terjangkau dan memiliki nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk tumbuh dan berkembang. Di sekitar kita banyak sumber alam yang mudah ditemukan dengan harga terjangkau untuk digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, peneliti ingin menemukan media alternatif yang memenuhi kriteria nutrisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri.

Media alternatif yang sudah diteliti, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti (2016) yang menggunakan ubi jalar putih, singkong dan ubi jalar kuning sebagai bahan alternatif *Nutrient Agar* (NA) untuk menumbuhkan *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Ubi jalar merupakan tanaman yang mudah ditemukan dan didapatkan dengan harga yang murah. Ubi jalar memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, serat, vitamin A, vitamin C, dan lainnya. Sumber energi yang terkandung di dalam ubi jalar juga cukup tinggi. Kandungan setiap 100 gram ubi jalar kuning mengandung karbohidrat sebanyak 25.1g, energi 119 Kal, protein 0.5g, dan lainnya (Data Komposisi Pangan Indonesia, 2018).

Kacang-kacangan seperti kedelai sudah banyak diteliti sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Danela (2019) yang menggunakan kacang kedelai sebagai bahan alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Tanaman kedelai merupakan

tanaman yang memiliki banyak kandungan nutrisi didalamnya, terutama kandungan protein yang tinggi. Kacang kedelai juga mengandung vitamin B dan mineral seperti K, Fe, Zn, P, dan lainnya. Kacang kedelai memiliki nilai protein yang lebih besar dibanding karbohidratnya. Seratus gram kacang kedelai dapat mengandung 30.4 gram protein dan 24.9 gram karbohidrat (Data Komposisi Pangan Indonesia, 2018).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada media salah satunya adalah dengan penambahan nutrisi berupa vitamin dan nitrogen. Menurut Naufal (2021), ekstrak ragi adalah sumber nitrogen berperan dalam proses fisiologis, seperti pembentukan protein, asam nukleat, dan koenzim. Di samping itu juga berperan dalam pertumbuhan sel serta menjaga dan memelihara kemampuan sel untuk membentuk enzim. Penambahan ekstrak ragi pada media alternatif akan mempercepat pertumbuhan bakteri dikarenakan ekstrak ragi dapat memecah glukosa menjadi lebih sederhana sehingga bakteri mendapat nutrisi yang cukup dan sel bakteri lebih cepat dalam bertumbuh.

Spesies bakteri di sekitar kita sangat beragam, begitu pula cara untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkannya. Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang sering digunakan untuk pembelajaran. Maka dari itu peneliti menggunakan bakteri yang biasa digunakan di laboratorium untuk penelitian ini yaitu bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang pasti terdapat dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki bentuk batang pendek dengan

koloni yang berbentuk cembung, bulat serta memiliki tepian yang nyata (Jawetz dkk, 2007).

Uji pendahuluan yang telah dilakukan peneliti pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa ubi jalar, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dibandingkan media *Nutrient Agar* (NA) didapatkan hasil bahwa bakteri yang tumbuh pada media alternatif sebanyak 111 koloni CFU/m dengan diameter terbesar adalah 4,18 mm serta pada media *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 101 koloni CFU/m dan diameter terbesar 2,45 mm. dan pengamatan pada mikroskopis menggunakan pengecatan gram juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda diantara media alternatif dan media *Nutrient Agar* (NA). bakteri yang tumbuh pada media alternatif terlihat jauh lebih besar dan lebih banyak atau tumbuh lebih baik disbanding dengan media *Nutrient Agar* (NA). maka dari itu perlu penelitian lebih lanjut mengenai media alternatif campuran infusa ubi jalar, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi.

Media alternatif diperlukan untuk mempermudah para peneliti, pengajar, dan pelajar dalam menumbuhkan bakteri dengan bahan yang lebih mudah didapat dan tidak terlalu mahal. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan, banyak bakteri yang dapat tumbuh menggunakan media alternatif. Jika dibandingkan dengan media universal yaitu *Nutrient Agar* (NA), media alternatif memiliki hasil pertumbuhan yang tidak terlalu baik. Media alternatif harus memiliki nutrisi seperti pepton, karbohidrat, protein, vitamin dan mineral yang mencukupi agar bakteri uji dapat tumbuh. Berdasarkan uraian tersebut, dan juga didukung oleh data uji

pendahuluan yang sudah dilakukan peneliti maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai media alternatif pengganti *Nutrient Agar* (NA) yang baik bagi bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia seperti kacang kacangan dan umbi umbian dengan modifikasi penggunaan media pengganti *Nutrient Agar* (NA) menggunakan Infusa umbi jalar dan Infusa kacang kedelai yang dicampur dan penambahan ekstrak ragi guna melengkapi nutrisi yang dibutuhkan untuk menumbuhkan bakteri uji *Escherichia coli* sehingga bakteri uji dapat tumbuh seperti atau lebih baik dari *Nutrient Agar* (NA) yang digunakan peneliti sebagai media kontrol.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah campuran infusa ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif pengganti media *Nutrient agar* (NA) untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan umum

Mengetahui media campuran infusa ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*.

### 2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui selisih rerata jumlah koloni dan diameter koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa ubi

jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media *Nutrient Agar*.

- b. Mengetahui efektivitas pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media *Nutrient Agar*.
- c. Mengetahui ada atau tidaknya perbedaan jumlah koloni dan diameter koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media *Nutrient Agar*.
- d. Mengetahui media alternatif campuran infusa ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi efektif digunakan sebagai pengganti media *Nutrient Agar*.

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

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya bidang Bakteriologi mengenai media alternatif pengganti *Nutrient Agar* (NA) menggunakan infusa ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa kacang kedelai (*Glycine max* L. Merr) dan ekstrak ragi untuk menumbuhkan bakteri gram negatif (*Escherichia coli*).

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

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan membuktikan secara ilmiah bahwa Campuran Infusa Ubi jalar (*Ipomoea batatas*), infusa Kacang Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## 2. Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan kemampuan peneliti, serta menerapkan ilmu bakteriologi yang telah didapat tentang media alternatif Campuran Infusa Ubi jalar (*Ipomoea batatas*), Infusa Kacang Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) dan ekstrak ragi sebagai Media Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## 3. Pembelajaran Teori dan Praktik Bakteriologi

Memberikan informasi ilmiah kepada mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah bakteriologi bahwa bahan pangan lokal seperti ubi jalar dan kacang kedelai dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembuatan media pertumbuhan bakteri .

## **F. Keaslian Penelitian**

Berdasarkan penelusuran dan kajian pustaka, peneliti belum menemukan penelitian skripsi yang berjudul “Campuran Infusa Ubi jalar (*Ipomoea batatas*), Infusa Kacang Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) dan ekstrak ragi sebagai Media Pertumbuhan *Escherichia coli*” di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan adalah :

1. Penelitian oleh Rizky (2021) berjudul “Efektivitas Kombinasi Tepung Ubi Jalar dan Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif *Nutrient Agar* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” hasil dari penelitian tersebut adalah media alternatif kombinasi tepung ubi jalar dan tepung kacang kedelai dapat digunakan dalam pertumbuhan *Escherichia coli*.

Persamaan pada penelitian ini adalah sama sama meneliti media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Perbedaan pada penelitian ini adalah penggunaan infusa ubi jalar dan kacang kedelai serta penambahan ekstrak ragi pada media alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli* sedangkan penelitian sebelumnya hanya melihat efektivitas media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

2. Penelitian oleh Rismaya (2019) berjudul “Pemanfaatan Air Rebusan Umbi Kuning dan Ungu Sebagai Media Alternatif *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” Hasil penelitian didapatkan yaitu media alternatif yang berasal dari umbi kuning dan umbi ungu dapat digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*. Persamaan pada penelitian ini adalah menggunakan *Escherichia coli* sebagai bakteri yang akan ditumbuhkan serta menggunakan ubi jalar kuning untuk membuat media alternatif. Perbedaan penelitian ini adalah bahan utama media alternatif ini menggunakan ubi jalar kuning dan kacang kedelai yang berbentuk Infusa dan bukan rebusan serta



penambahan ekstrak ragi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli*.

3. Penelitian oleh Widya (2016) berjudul “Pertumbuhan bakteri E. coli dan *Bacillus subtilis* pada media singkong, ubi jalar putih, dan ubi jalar kuning sebagai substitusi media NA” Hasil penelitian tersebut adalah pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* pada media alternatif singkong, ubi jalar putih dan ubi jalar kuning memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan. Persamaan pada penelitian ini adalah sama-sama meneliti media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* menggunakan Infusa ubi jalar kuning. Perbedaan pada penelitian ini adalah penambahan Infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi sedangkan penelitian terdahulu hanya membandingkan beberapa jenis ubi untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.