

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mikrobiologi merupakan kajian ilmu mengenai makhluk hidup yang hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop yang juga disebut mikroorganisme. Mikroorganisme meliputi protozoa, alga/ganggang, fungi /jamur, ragi dan bakteri (Syauqi, 2017). Dalam pertumbuhannya, mikroorganisme menggunakan tempat atau media yang di dalamnya terdapat kandungan penting untuk sintesis dengan faktor pendukung seperti pH, temperatur, kekuatan ionik dan osmotik (Jawetz, dkk., 2005). Mikroorganisme membutuhkan nutrisi seperti karbon, nitrogen, unsur non-logam, unsur logam, vitamin, air, dan energi untuk pertumbuhan (Cappuccino, 2013).

Bakteri menyerap nutrisi dari bahan kimia alami melalui makhluk hidup atau yang sudah mati secara organik. Hampir setengah berat bakteri ialah unsur karbon yang ada dalam senyawa karbohidrat dan protein. Sehingga substrat terpenting bagi metabolisme bakteri adalah karbohidrat dan protein (Radji, 2009). Bakteri dapat dijumpai di tanah, air, udara, makanan bahkan tubuh manusia sebagai flora normal. *Escherichia coli* atau *E. coli* adalah salah satu bakteri yang biasa dibiakan dan digunakan untuk pemeriksaan mikrobiologi (Putri, dkk., 2017).

*Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif bersifat anaerob fakultatif berbentuk batang, biasanya motil dan tidak membentuk spora. *Escherichia coli* umumnya ditemukan di usus besar manusia sebagai flora

normal dan menjadi patogen jika berpindah atau keluar dari usus. Infeksi yang dapat ditimbulkan adalah diare, saluran kemih dan empedu (Jawetz, dkk., 2005). Makanan yang kurang matang atau sudah terkontaminasi dan tempat dengan sanitasi yang buruk dapat menjadi penyebab timbulnya infeksi oleh bakteri *Escherichia coli* (Radji, 2019).

Media pertumbuhan yang baik adalah media yang nutrisi dan komposisinya bervariasi dan lengkap. *Nutrient Agar* (NA) merupakan salah satu media biakan yang digunakan oleh laboratorium untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri, termasuk *Escherichia coli*. Media *Nutrient Agar* (NA) terbuat dari ekstrak daging, pepton dan agar (Cappucino, 2013). *Nutrient Agar* (NA) termasuk media yang biasa digunakan sebagai tempat biakan bakteri ataupun sebagai media penelitian atau pembelajaran. Namun harganya yang relatif tinggi dan hanya terdapat di toko bahan kimia, mendorong dilakukannya penelitian mengenai media alternatif dari sumber yang mudah ditemukan, dari bahan alami dengan nutrisi yang lengkap seperti karbohidrat dan protein serta dapat menekan harga menjadi lebih rendah.

Penelitian mengenai media alternatif sudah banyak dilakukan, salah satunya seperti penelitian oleh Purwati (2016) yaitu memanfaatkan sumber karbohidrat yang berbeda seperti umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pemanfaatan sumber daya alam salah satunya umbi-umbian, seperti talas sebagai sumber karbohidrat terutama pati (Zulaekah, 2004). Talas termasuk tanaman pangan lokal. Pada per 100 gram talas terdapat kandungan karbohidrat 28,2 gram

(Judiono dan Widiastuti, 2017). Talas dapat dibuat menjadi tepung karena kandungan gizinya yang lengkap dan cukup (Nurchahya, 2015).

Media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* oleh Danela (2019) yang bersumber dari kacang kedelai. Kacang kedelai merupakan jenis kacang-kacangan yang mengandung protein tinggi, vitamin, mineral serta lemak (Winarti, 2010). Protein nabati yang terkandung pada kacang kedelai dalam bobot kering yaitu 40%, sedangkan 18-32% pada kacang-kacangan lainnya (Krisnawati, 2017).

Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri sangat beragam, memperkaya nutrisi media dengan menambahkan bahan sumber yang bernutrisi tinggi seperti darah, serum, ekstrak khamir, ekstrak tanaman dan vitamin dapat dilakukan untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme (Cappuccino, 2013). Menurut Widiastoety (2003), ekstrak ragi merupakan bahan kompleks sebagai sumber nitrogen dengan komponen protein dan asam nukleat yang juga mengandung peptida, vitamin B dan sitokinin sebagai nutrisi tambahan dalam media pertumbuhan bakteri.

Uji pendahuluan penelitian telah dilakukan oleh peneliti, yaitu terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif dan media *Nutrient Agar* (NA). Media alternatif yang digunakan adalah campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi. Pada uji pendahuluan ini, diperoleh hasil uji bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif tumbuh 180 koloni dengan rerata diameter koloni 3,54 mm, sedangkan pada media *Nutrient Agar* (NA) yaitu 144 koloni dengan

rerata diameter koloni 3,14 mm. Pada identifikasi bakteri yaitu uji makroskopis, uji mikroskopis dan uji biokimia diperoleh hasil yang sesuai antara media alternatif dengan media *Nutrient Agar* (NA) sehingga bakteri yang tumbuh adalah benar *Escherichia coli*. Dari hasil uji pendahuluan yang diperoleh, *Escherichia coli* pada media alternatif dapat bertumbuh dan berkembangbiak bahkan lebih baik dari media *Nutrient Agar* (NA) yang digunakan sebagai media standar pembandingan, sehingga akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai media alternatif.

Uraian tersebut mendasari dilakukannya penelitian mengenai media alternatif dengan sumber pangan lokal yang alami dan bernutrisi tinggi serta memperkaya nutrisi media dengan penambahan zat pendukung seperti ekstrak ragi. Selain sumbernya mudah ditemukan, media alternatif dapat menekan harga menjadi lebih rendah dari media pabrikan. Dipilih teknik infusa karena hasil dari ekstraksi infusa diperoleh nutrisi talas dan kacang kedelai yang lebih maksimal dari dari pada tepung. Dengan demikian, peneliti membuat modifikasi media *Nutrient Agar* (NA) dengan formula media menggunakan campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri uji.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi efektif digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

### C. Tujuan Penelitian

#### 1. Tujuan Umum

Mengetahui media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dapat digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*.

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui selisih rerata jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dan membandingkannya dengan media *Nutrient Agar* (NA)
- b. Mengetahui selisih rerata diameter koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dan membandingkannya dengan media *Nutrient Agar* (NA)
- c. Mengetahui persentase efektivitas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media *Nutrient Agar* (NA)
- d. Mengetahui persentase efektivitas perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media *Nutrient Agar* (NA)

- e. Mengetahui perbedaan jumlah koloni dan diameter koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media *Nutrient Agar* (NA)
- f. Mengetahui media alternatif campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi efektif digunakan sebagai pengganti media *Nutrient Agar* (NA)

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

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang ilmu Teknologi Laboratorium Medis yang mencakup bagian Bakteriologi tentang campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan ekstrak ragi sebagai media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia Coli*.

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

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

##### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian menjadi bukti ilmiah tentang campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi sebagai bahan alternatif media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

##### 2. Manfaat Praktis

Dapat memberikan informasi dan diharapkan penelitian mengenai campuran infusa talas, infusa kacang kedelai dan ekstrak ragi dapat

digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* untuk pembelajaran atau penelitian lanjut.

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

Berdasarkan penelusuran dan kajian pustaka, peneliti belum menemukan penelitian skripsi yang berjudul “Campuran Infusa Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), Infusa Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan Ekstrak Ragi sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*”.

Penelitian sejenis yang pernah dilakukan adalah :

1. Penelitian oleh Purwati (2016) yang berjudul “Pemanfaatan Sumber Karbohidrat yang berbeda (Umbi Suweg, Umbi Talas, dan Umbi Kimpul) sebagai Substitusi Media NA (*Nutrient Agar*) untuk Pertumbuhan Bakteri”. Hasil penelitian untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah  $2,9 \times 10^9$  CFU/ml dan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* adalah  $3,4 \times 10^9$  CFU/ml. Besar diameter bakteri digambarkan dalam bentuk titik-titik kecil. Persamaan dari penelitian ini adalah menggunakan umbi talas sebagai sumber karbohidrat yang merupakan salah satu umbi yang diteliti oleh peneliti sebelumnya dan bakteri yang digunakan yaitu *Escherichia coli*. Perbedaan dari penelitian ini adalah formula media alternatif pada campuran infusa talas dan kacang kedelai serta penambahan ekstrak ragi untuk memperkaya nutrisi media.
2. Penelitian oleh Danela (2019) berjudul “Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*”. Hasil penelitian menyatakan bahwa kacang kedelai dengan kandungan protein

dapat dimanfaatkan menjadi media alternatif karena dapat menumbuhkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Persamaan pada penelitian ini adalah menggunakan kacang kedelai sebagai sumber protein. Perbedaan pada penelitian ini adalah formula media alternatif menggunakan infusa kacang kedelai dengan kombinasi infusa talas dan ekstrak ragi, serta bakteri yang digunakan peneliti sebelumnya adalah *Pseudomonas aeruginosa* sedangkan pada penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian oleh Mentari (2021) berjudul “Pemanfaatan Kombinasi Tepung Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dan Tepung Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) sebagai Alternatif Media Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*”. Diperoleh hasil penelitian yaitu tingkat efektivitas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif dibandingkan dengan media *Nutrient Agar* adalah cukup efektif, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah kurang efektif. Persamaan pada penelitian ini adalah menggunakan bahan yang sama yaitu umbi talas dan kacang kedelai. Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Escherichia coli*. Perbedaan pada penelitian ini yaitu pada penambahan ekstrak ragi sebagai sumber nitrogen dan bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan oleh peneliti sebelumnya.