

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Escherichia coli* merupakan bakteri komensal yang dapat bersifat patogen, bertindak sebagai penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia (Tenailon et al., 2010). *Escherichia coli* umumnya bersifat tidak berbahaya dan hidup dalam pencernaan manusia. Apabila *E. coli* yang awalnya bersifat non patogen memperoleh tambahan gen virulensi dari mikroorganisme lain melalui mekanisme perpindahan gen (transformasi), perpindahan plasmid (konjugasi) atau perpindahan gen melalui bakteriofage (transduksi) akan berubah menjadi bakteri patogen. Penyakit yang diakibatkan *E. coli* patogen berbeda tergantung virulensi dan mekanisme patogenesisnya (Rahayu, dkk., 2018). Menurut Monem dkk. (2014), *Escherichia coli* merupakan bakteri penyebab diare terbanyak kedua setelah infeksi yang disebabkan oleh rotavirus. Bakteri *Escherichia coli* sering digunakan sebagai organisme model karena kemampuannya untuk bertahan pada berbagai kondisi. *E.coli* juga dapat tumbuh dengan cepat dengan waktu generasi sekitar 20 sampai 30 menit ketika dikulturkan pada media pertumbuhan dan selnya tidak menggumpal (Cronan, 2014).

Media pertumbuhan dibutuhkan untuk mempelajari metabolisme bakteri. Media yang sering digunakan untuk menumbuhkan bakteri di laboratorium adalah media *Nutrient Agar* (media NA). Media NA merupakan media instan buatan pabrik yang dibuat dari campuran ekstrak daging dan

pepton dengan menggunakan agar sebagai pematat (Rossia, dkk., 2017). Ekstrak daging dan pepton dalam media NA merupakan sumber karbon organik, nitrogen-organik, vitamin-organik dan garam anorganik sebagai kebutuhan nutrisi bakteri untuk tumbuh (Cappuccino dan Sherman, 2013). Secara umum, nutrien yang harus ada dalam media pertumbuhan adalah karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, Fe, vitamin, air dan energi (Cappuccino dan Sherman, 2013).

Harga media *Nutrient Agar* instant relatif tinggi. Penggunaan media mahal dalam skala besar kurang disarankan karena akan menyebabkan tingginya biaya yang diperlukan. Media *Nutrient Agar* juga relatif sulit untuk diperoleh. Media NA hanya dapat diperoleh dari toko bahan kimia dalam kemasan 500 gram. Kondisi Indonesia sebagai negara agraris dengan tanah yang subur sehingga mampu menghasilkan hasil pertanian yang melimpah dengan kualitas baik dapat dimanfaatkan sebagai sumber media alternatif untuk pertumbuhan mikroba dalam aspek yang lebih bermanfaat. Mahalnya harga media pertumbuhan dan melimpahnya sumber alam yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri mendorong peneliti untuk membuat media alternatif dari bahan-bahan alam yang mudah didapat dan tidak memerlukan biaya yang mahal. Bahan alam yang dipilih sebagai media alternatif harus dipastikan bahwa bahan alam tersebut mengandung zat-zat yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi bakteri sehingga dapat tumbuh dengan baik. Bahan dasar media yang digunakan harus memiliki sumber

nutrisi yang dibutuhkan untuk bakteri tumbuh seperti karbohidrat dan protein (Radji, 2010).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman yang menyimpan cadangan makanan dalam bentuk umbi. Umbi kentang merupakan sumber karbohidrat yang mengandung protein, mineral dan vitamin yang cukup tinggi. Kandungan zat gizi dan komponen kimia kentang, yaitu protein, karbohidrat, vitamin A, B kompleks, C, asam folat, mineral, kartenoid, dan polifenol (Judiono dan Widiastuti, 2019). Komposisi utama umbi kentang terdiri atas 80% pati dan 2% protein (Pitojo, 2004).

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan sumber protein nabati yang dapat menggantikan bahan ekstrak daging dan bacto pepton pembuatan media NA. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010). Selain mengandung protein, kedelai juga mengandung senyawa mikronutrient seperti vitamin A, D, E, K serta vitamin B (terutama niasin, riboflavin, dan thiamin) dan mineral (Ca, P, Mg, Na, K, Zn, Fe, Cu, dan Mn) (Winarsi, 2010).

Ekstrak ragi merupakan sumber nitrogen yang dapat digunakan sebagai suplemen dalam media pertumbuhan bakteri. Nitrogen merupakan penyusun senyawa-senyawa penting dalam sel seperti protein, asam nukleat dan substansi penting lainnya yang menentukan pertumbuhan mikroorganisme (Widiastoety dan Kartikaningrum, 2003). Ekstrak ragi mengandung komponen

dari sel ragi yang larut dalam air yaitu asam amino, peptida, karbohidrat, garam dan vitamin B kompleks sehingga sangat bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan bakteri. (Tatjana, dkk., 2007).

Peneliti telah melakukan uji pendahuluan pada pengenceran bakteri setara dengan  $1,5 \times 10^4$  CFU/ml. Jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi berjumlah 121 koloni dan pada media NA berjumlah 110 koloni. Sedangkan hasil pengukuran diameter koloni menggunakan jangka sorong digital diperoleh diameter koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media alternatif berukuran 3,22 mm dan pada media NA berukuran 3.11 mm. Pada uji pendahuluan ini, bakteri *Escherichia coli* yang digunakan telah melalui uji identifikasi melalui uji biokimia, uji makroskopis dan uji mikroskopis dengan pengecatan gram sehingga dapat dipastikan bahwa bakteri yang tumbuh pada media uji benar bakteri *Escherichia coli*. Uraian tersebut mendasari peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif pengganti untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan komposisi campuran yang sama.

## B. Rumusan Masalah

Apakah campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi efektif digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

## C. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan umum

Mengetahui campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

### 2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui selisih rerata jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan media NA.
- b. Mengetahui selisih rerata diameter koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan media NA.
- c. Mengetahui persentase efektivitas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media NA.

- d. Mengetahui persentase efektivitas perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media NA.
- e. Mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah koloni dan diameter koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dibandingkan dengan media NA.
- f. Mengetahui media alternatif campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi efektif digunakan sebagai pengganti media NA.

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

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang ilmu Teknologi Laboratorium Medis yang mencakup bagian Bakteriologi tentang campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*.

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

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Ilmu pengetahuan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan informasi mengenai campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat

digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Eschericia coli*.

## 2. Pengguna

Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa, dosen dan instruktur laboratorium dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum di bidang bakteriologi bahwa campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Eschericia coli*.

## 3. Peneliti

Hasil dari penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan kemampuan peneliti serta menerapkan ilmu bakteriologi yang telah didapat tentang campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Eschericia coli*.

## **F. Keaslian Penelitian**

Peneliti telah melakukan penelusuran dan kajian pustaka, bahwa penelitian mengenai campuran infusa kentang (*Solanum tuberosum* L.), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Eschericia coli* yang dilakukan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Kementerian Kesehatan Yogyakarta belum pernah diteliti sebelumnya. Berikut berbagai penelitian sejenis yang telah dilakukan :

1. Penelitian oleh Rahmawati (2020) berjudul “Campuran Infusa Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli*”. Hasil dari penelitian tersebut adalah media alternatif infusa kentang dan kacang kedelai cukup optimal digunakan untuk menumbuhkan bakteri *Eschericia coli* namun tidak optimal untuk perkembangbiakan bakteri *Eschericia coli*. Persamaan pada penelitian ini adalah sama-sama membuat media alternatif untuk pertumbuhan bakteri menggunakan obyek yang sama yaitu menggunakan sumber karbohidat berupa kentang dan sumber protein berupa kedelai, serta menggunakan subyek penelitian yang sama yaitu bakteri gram negatif *Esherichia coli*. Perbedaan pada penelitian ini adalah pada penelitian terdahulu hanya menggunakan karbohidrat dan protein sebagai nutrisi pertumbuhan bakteri, sedangkan pada penelitian ini digunakan ekstrak ragi sebagai sumber nitrogen untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri.
2. Penelitian oleh Wardani dan Agustini (2017) berjudul “Pengaruh Konsentrasi *Yeast Hidrolisate Enzimatic* (YHE) sebagai Suplemen Media Kultur untuk Pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*”. Hasil dari penelitian tersebut adalah penambahan *Yeast Hidrolisate Enzimatic* (YHE) pada media kultur dengan konsentrasi 0,6% paling efektif sebagai suplemen pertumbuhan *L. bulgaricus*. Persamaan pada penelitian ini adalah sama-sama menggunakan tambahan ekstrak ragi sebagai suplemen pertumbuhan bakteri. Perbedaan pada penelitian ini adalah pada penelitian terdahulu



ekstrak ragi berbagai konsentrasi ditambahkan pada medium *deMan Rogosa Sharpe* (MRS) kemudian diteliti konsentrasi ekstrak ragi yang paling efektif sebagai pertumbuhan bakteri, sedangkan pada penelitian ini ditambahkan 0,6% ekstrak ragi pada media alternatif yang dibuat sebagai peningkat efektifitas pertumbuhan bakteri dengan media NA sebagai standar. Selain itu subyek penelitian terdahulu menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* sedangkan pada penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli*.