

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Media pertumbuhan diperlukan oleh bakteri sebagai tempat untuk tumbuh dan berkembang. Oleh karena itu, diperlukan media pertumbuhan yang mengandung nutrisi penting yang dibutuhkan oleh bakteri, serta pH dan temperatur yang sesuai. Kebutuhan nutrisi minimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri adalah air, karbon (C), nitrogen (N) dan beberapa garam anorganik, seperti kalsium (Ca), seng (Zn), natrium (Na), kalium (K), tembaga (Cu), mangan (Mn) dan magnesium (Mg) (Cappuccino & Sherman, 2013). Menurut (Radji, 2011), substrat terpenting bagi metabolisme bakteri adalah karbohidrat dan protein karena substrat tersebut mengandung banyak unsur karbon dan nitrogen.

Nutrient agar (NA) merupakan salah satu media pertumbuhan yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan bakteri. Media NA memiliki komposisi yaitu ekstrak daging, pepton dan agar (Cappuccino & Sherman, 2013). Ekstrak daging merupakan cairan yang berasal dari jaringan hewan yang mengandung karbohidrat, nitrogen, vitamin dan garam. Pepton berfungsi sebagai sumber utama nitrogen organik yang juga mengandung karbohidrat serta vitamin. Agar digunakan sebagai agen pematat yang tidak memiliki nutrisi yang dibutuhkan bakteri (Tantray et al., 2022).

Media *nutrient agar* termasuk jenis media pertumbuhan yang banyak digunakan oleh institusi pendidikan untuk pembelajaran maupun penelitian.

Selain itu, media ini sering digunakan karena tergolong media universal yang cocok sebagai media pertumbuhan berbagai spesies bakteri. Namun, kekurangan dari media ini adalah harganya yang relatif mahal sehingga pada penggunaan dalam skala besar dapat menyebabkan tingginya biaya yang dikeluarkan. Inovasi berupa media alternatif yang menggunakan bahan yang mudah didapatkan dan murah dapat menjadi solusi atas permasalahan di atas.

Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dan kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan contoh sumber daya alam Indonesia yang murah dan mudah didapatkan. Talas adalah umbi-umbian yang dapat dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia (Wahyudi et al., 2010). Umbi ini memiliki nilai gizi dan ekonomis yang baik (Putri et al., 2017). Berdasarkan data Komposisi Pangan Indonesia, nilai gizi pada 100 gram talas yaitu karbohidrat (25 gram), protein (1,4 gram), lemak (0,4 gram), kalsium (47 mg), fosfor (67 mg), besi (0,7 mg), natrium (10 mg), kalium (448 mg), tembaga (0,20 mg) dan seng (0,7 mg) (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2017). Penelitian oleh (Purwati, 2016), menyatakan bahwa umbi talas dapat digunakan sebagai media substitusi NA untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mengandung protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan jenis kacang lainnya. Kandungan gizi pada kacang kedelai berdasarkan data Komposisi Pangan Indonesia, yaitu protein (40,4 gram), karbohidrat (24,9 gram), lemak (16,7 gram), kalsium (222 mg), fosfor (682 mg), besi (10 mg), natrium (210 mg),

kalium (713,4 mg), tembaga (1,58 mg) dan seng (3,9 mg) (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2017). Selain itu, produksi kacang kedelai di Indonesia yang mencapai 983 ribu ton pada 2018 menunjukkan bahwa kacang kedelai termasuk komoditas alam yang mudah didapatkan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021). Penelitian (Danela et al., 2019), memberikan hasil bahwa kacang kedelai dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif karena dapat menumbuhkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Ekstrak ragi digunakan sebagai suplemen dalam media pertumbuhan karena mengandung asam-asam amino, peptida dan vitamin B larut dalam air yang bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri (Vukasinovic-Milic et al., 2007). Selain itu, ekstrak ragi juga merupakan sumber nitrogen yang merupakan penyusun senyawa penting dalam sel seperti protein, asam nukleat dan substansi lainnya yang penting bagi pertumbuhan mikroorganisme (Widiastoety & Kartikaningrum, 2003). Penelitian yang dilakukan oleh (Widiastoety & Kartikaningrum, 2003) menyatakan bahwa ekstrak ragi dapat digunakan sebagai suplemen pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*.

Serum merupakan bahan kompleks turunan dari darah yang dapat digunakan sebagai *growth booster* bagi beberapa jenis bakteri. Serum mengandung bahan penting seperti asam amino, protein, vitamin (khususnya vitamin larut lemak seperti A, D, E dan K), karbohidrat, lemak, hormon, mineral dan unsur penting lainnya. Selain itu, serum juga berfungsi sebagai *buffering agent* yang dapat membantu menjaga pH media kultur. Berdasarkan

penelitian (Shibayama et al., 2006), serum dapat digunakan sebagai suplemen pada media pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori* (Arora, 2013; Bonnet et al., 2020).

Metode infudasi digunakan untuk mengekstraksi kandungan nutrisi talas dan kacang kedelai sehingga menghasilkan infusa yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan media alternatif. Infusa didapatkan melalui proses pemanasan simplisia nabati dengan pelarut air di atas penangas pada suhu 90⁰C selama 15 menit. Metode ini dipilih karena mudah, murah, praktis dan aplikatif. Walaupun murah, hasil ekstraksi dengan metode ini memiliki kualitas yang sebanding dengan metode ekstraksi lainnya (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan, 2017; Rohmah et al., 2021).

Proteus vulgaris merupakan bakteri gram negatif dalam famili *Enterobacteriaceae* yang umumnya menjadi penyebab infeksi saluran kemih (ISK). Bakteri ini termasuk spesies bakteri yang menyumbang sebagian besar isolat klinis di laboratorium. *Proteus vulgaris* menggunakan hasil oksidasi dari molekul organik sebagai sumber energi dan sumber utama karbon. Bakteri ini mudah tumbuh pada media yang mengandung karbohidrat, protein atau nutrisi kompleks lainnya. Keberadaan molekul organik pada media pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*, dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri tersebut (Mara & Horan, 2003).

Penelitian yang dilakukan oleh (Andini, 2022), menyatakan bahwa campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan ekstrak ragi dapat digunakan sebagai media

alternatif pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Persentase efektivitas pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif jika dibandingkan dengan media *Nutrient Agar* adalah 126,8% dan 114,4% atau sangat efektif.

Peneliti telah melakukan uji pendahuluan mengenai campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum sebagai media alternatif *nutrient agar* terhadap pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*. Hasil uji pendahuluan yang didapatkan yaitu jumlah koloni bakteri *Proteus vulgaris* yang tumbuh pada media alternatif adalah sebanyak 122 koloni dengan rerata diameter sebesar 2,70 mm. Sedangkan pada media *nutrient agar*, jumlah koloni bakteri *Proteus vulgaris* yang tumbuh yaitu sebanyak 110 koloni dengan rerata diameter sebesar 2,97 mm. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui potensi campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum sebagai media alternatif *nutrient agar* karena mampu menumbuhkan koloni bakteri *Proteus vulgaris* dengan jumlah dan diameter yang setara bahkan melebihi jumlah dan diameter koloni bakteri *Proteus vulgaris* yang tumbuh pada media *nutrient agar*.

Uraian di atas menjadi dasar dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*.

B. Rumusan Masalah

Apakah campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Proteus vulgaris* pada media alternatif campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), ekstrak ragi dan serum dibandingkan dengan media *nutrient agar*.
- b. Mengetahui persentase pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri *Proteus vulgaris* pada media alternatif campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), ekstrak ragi dan serum dibandingkan dengan media *nutrient agar*.
- c. Mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah dan diameter koloni bakteri *Proteus vulgaris* yang tumbuh pada media alternatif campuran

infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum dengan media *nutrient agar*.

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup bidang keilmuan Teknologi Laboratorium Medis dengan fokus topik bakteriologi mengenai campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum untuk menumbuhkan bakteri gram negatif (*Proteus vulgaris*).

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam ilmu pengetahuan, khususnya pada keilmuan bakteriologi, sebagai dasar penelitian lebih lanjut mengenai potensi campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum untuk menumbuhkan bakteri *Proteus vulgaris*.

2. Manfaat Praktis

- a. Menambah wawasan aplikatif peneliti mengenai ilmu bakteriologi, khususnya tentang media pertumbuhan bakteri.
- b. Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan penggunaan campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ekstrak ragi dan serum sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris*. Misalnya

digunakan dalam pembelajaran praktikum mahasiswa di laboratorium sebagai pengganti media *nutrient agar*.

F. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran pustaka dan penelitian terdahulu, peneliti belum menemukan penelitian yang berjudul “Campuran Infusa Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Ekstrak Ragi dan Serum Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri *Proteus vulgaris*” di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Yogyakarta. Berikut beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan:

1. Penelitian oleh (Andini, 2022) 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*”.

Hasil penelitian: Media alternatif campuran infusa talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), infusa kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan ekstrak ragi sangat efektif digunakan sebagai pengganti media *nutrient agar* untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*.

Persamaan: Sama-sama menggunakan talas dan kacang kedelai sebagai sumber karbohidrat dan protein, serta ekstrak ragi sebagai sumber nitrogen.

Perbedaan: Pada bakteri uji yang digunakan serta penambahan serum sebagai suplemen pertumbuhan bakteri.

2. Penelitian oleh (Danela et al., 2019) dengan judul “*Kacang Kedelai Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri Pseudomonas aeruginosa*”.

Hasil penelitian: Kacang kedelai dapat digunakan sebagai salah satu sumber protein dalam pembuatan media alternatif untuk menumbuhkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Persamaan: Sama-sama menggunakan kacang kedelai sebagai sumber protein nabati dalam media alternatif yang dibuat.

Perbedaan: Bakteri uji yang digunakan.