

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Enterobacteriaceae merupakan bakteri Gram-negatif yang bersifat anaerob fakultatif dan oksidase negatif. Bakteri ini sering ditemukan pada feses dan bagian tubuh yang terinfeksi. Semua bakteri enterik meragi glukosa menjadi asam dengan atau tanpa disertai pembentukan gas; mereduksi nitrat menjadi nitrit, ada yang membentuk indol dan ada yang tidak. Perbedaan jenis karbohidrat yang dapat difermentasi, produk akhir metabolisme, dan substrat yang digunakan menjadi dasar pembagian spesies Enterobacteriaceae. Beberapa spesies Enterobacteriaceae yang sering menyebabkan infeksi pada saluran cerna manusia salah satunya adalah bakteri *Escherichia coli* (Radji, 2010).

Escherichia coli merupakan bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan. *Escherichia coli* dapat berpindah karena adanya kegiatan seperti dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat minuman. *Escherichia coli* dalam usus besar bersifat patogen jika melebihi jumlah normalnya (Elfidasari, *et al.*, 2011) dan apabila bakteri dapat masuk ke dalam bagian tubuh lain akan menyebabkan penyakit pada jaringan tubuh lainnya (Radji, 2010).

Direktur Jenderal Pengendalian Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (P2PL) Kementerian Kesehatan sehubungan kejadian luar biasa (KLB) penyakit akibat bakteri *Escherichia coli* yang melanda beberapa negara

Eropa dan Amerika Serikat. Menurut Dirjen P2PL, peningkatan kasus mulai terjadi di Jerman pada pertengahan Mei 2011. Sampai 2 Juni 2011, Jerman menemukan 520 kasus *haemolytic uraemic syndrome* (HUS) dengan 11 kematian. Selain itu terdapat 1.213 kasus "*enterohaemorrhagic Escherichia coli*" (EHEC), 6 diantaranya meninggal. Artinya, di Jerman terdapat 1.733 kasus dan 17 kematian. Selain Jerman, ada 11 negara lain yang menemukan kasus ini yaitu Austria (HUS 0, EHEC 2 kasus), Czech Republic (HUS 0, EHEC 1 kasus), Denmark (HUS 7, EHEC 10 kasus), France (HUS 0, EHEC 1 kasus), Netherlands (HUS 4, EHEC 4 kasus), Norway (HUS 0, EHEC 1 kasus), Spain (HUS 1, EHEC 0 kasus), Sweden (HUS 15, EHEC 28 kasus), Switzerland (HUS 0, EHEC 2 kasus), United Kingdom (HUS 3, EHEC 4 kasus) dan Amerika Serikat (HUS 2, EHEC 0 kasus). (KeMenkes RI 2011).

Menurut Ditjen P2PL, Kemenkes RI, (2018) data per 1 maret 2018 kasus diare di Indonesia sebesar 60,4%. Kasus diare terbanyak di Provinsi Nusa Tenggara Barat sebesar 131.2% dan terendah di provinsi Papua sebesar 5.7%, sedangkan di kota Palembang masih banyak sekitar 79,2% kasus yang ditangani untuk semua kalangan, sedangkan untuk penyakit infeksi saluran kemih, Musdalipah (2018) menyatakan bahwa di rumah sakit Bhayangkara Kendari memiliki pasien Infeksi Saluran Kemih sebanyak 707 pasien pada tahun 2016, dengan prevalensi yang cukup tinggi sehingga perlu dievaluasi penggunaannya untuk mencegah terjadinya *Drug Related Problem* (DRP). Pada tahun 2018 pasien di Rumah Sakit Bhayangkara Kendari yang

menderita infeksi saluran kemih didominasi jenis kelamin perempuan sebanyak 24 pasien (70,6%) dan laki-laki sebanyak 10 pasien (29,4%).

Brooks *et al.*, (2005) bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit saluran kemih, diare, sepsis, dan meningitis. Oleh karena itu bahan pemeriksaan yang dapat digunakan untuk pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* adalah feses, urin, darah, pus, cairan spinal, sputum dan lain sebagainya tergantung dengan lokasi penyakit yang ditimbulkan. Berdasarkan bahan pemeriksaan tersebut, maka bakteri *Escherichia coli* dapat dibiakkan pada media padat dan cair. Media padat untuk pembiakan bakteri *Escherichia coli* adalah media *macConkey*, *Endo Agar Plate* (EAP), *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA), *Salmonella Shigella* (SS), *Nutrient Agar* (NA), media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), dan media *Blood Agar Plate* (BAP), sedangkan media cair yang dapat digunakan adalah media indol, media gula-gula, dan media dekarboxylase.

Dewanti dan Wahyudi dalam Hidayanti (2016) menjelaskan bahwa *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek, tumbuh baik pada *MacConkey agar* (MCA) dengan koloni berbentuk bulat dan cembung, bersifat memfermentasikan laktosa. *Escherichia coli* merupakan bakteri koliform, biasanya bersifat motil dengan flagela peritrikus dan fimbria. *Escherichia coli* mampu memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas pada suhu 44°C, menghasilkan koloni *pink* pada *Mac Conkey agar* dan memiliki reaksi biokimia pada uji IMViC, bersifat merah metil

(*methyl red*) positif, *voges-proskauer* (VP) negatif (Prasiddhanti dan Wahyuni, 2015).

Penghitungan angka kuman dihitung dengan menggunakan media Plate count agar (PCA). Menurut Zimbro *et al.*, (2009) *Plate Count Agar (Standard Methods Agar)* digunakan untuk memperoleh jumlah lempeng mikroba. Menurut SNI 7388 tahun 2009, yang dimaksud dengan angka lempeng total adalah jumlah mikroba aerob mesofilik yang ditemukan dalam per gram atau per milliliter contoh yang ditentukan melalui metode standar. Metode standar yang disarankan merujuk pada metode berdasarkan *Food and Drug Administration* (FDA). Di beberapa Negara dinyatakan sebagai *Aerobic Plate Count* (APC) atau *Standar Plate Count* (SPC) atau *Aerobic Microbial Count* (AMC).

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ini dipengaruhi oleh temperature, waktu, kelembaban, oksigen, pH dan cahaya (Amalia *et al.*, 2016). Dari faktor tersebut pH merupakan faktor penting dalam mempengaruhi pertumbuhan *Escherichia coli* pada media buatan untuk pertumbuhan. Menurut Respati *et al.*, (2017) pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri berkaitan dengan aktivitas enzim untuk mengkatalisis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan bakteri. Jika pH pertumbuhan bakteri tidak optimum akan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan bakteri. Menurut Berg (2004) bakteri *Escherichia coli* mempunyai range pH 7.6 - 7.8 dengan pH pertumbuhan optimum 7.0.

Penelitian Suriani *et al.*, (2013) tentang pengaruh Suhu dan pH terhadap Laju pertumbuhan Bakteri Anggota Genus *Pseudomonas* menunjukkan bahwa laju pertumbuhan lima isolat bakteri mempunyai variasi yang nyata, dan ada pengaruh interaksi antara isolat bakteri dan pH terhadap laju pertumbuhan. Pada penelitian Subagiyo (2015) tentang pengaruh pH, suhu dan salinitas terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat menyatakan bahwa Pengaruh pH awal terhadap produksi asam laktat menunjukkan nilai yang bervariasi antar isolat dan antar waktu fermentasi. pH berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi asam laktat 3 bakteri uji. Sedangkan menurut penelitian Respati *et al.*, (2017) tentang Optimasi Suhu dan pH media pertumbuhan bakteri temorfilik menunjukkan pertumbuhan isolate bakteri paling baik pada suhu 55°C dan pH 9.

Adanya pengaruh pH yang mempengaruhi dalam perkembangbiakan dan untuk menegakkan diagnosis *Escherichia coli* secara invitro peneliti ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan variasi pH terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Untuk mengetahui adanya pengaruh pertumbuhan baktri *Escherichia coli* pada media buatan berupa media agar yang diberi perlakuan pH bervariasi (4, 7, dan 9) pada suhu 37°C kemudian dilakukan perhitungan koloni menggunakan media cawan hitung untuk mengetahui jumlah koloni berdasarkan pH.

B. Perumusan Masalah

Menurut Berg (2004) bakteri *Escherichia coli* mempunyai range pH 7.6 - 7.8 dengan pH pertumbuhan optimum 7.0. Menurut penelitian Respati *et al.*, (2017) pertumbuhan isolate bakteri paling baik pada pH 9 dengan suhu inkubasi 55°C. Menurut penelitian Subagiyo (2015) berdasarkan tiga isolate yang diuji, pertumbuhan pada pH (4, 5, dan 6) dengan suhu inkubasi 25°C, 30°C, dan 35°C semua isolate menghasilkan asam laktat tinggi, sedangkan menurut penelitian Suriani *et al.*, (2013) Laju pertumbuhan optimum pada pH (5, 7, dan 8) dengan suhu inkubasi 30°C. Dari penjelasan tersebut apakah terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada media *Plate Count Agar* (PCA) dengan variasi pH (4, 7, dan 9) yang diinkubasi pada suhu 37°C?

C. Tujuan

1. Tujuan umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui perbedaan pH terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media *Plate Count Agar* (PCA)

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui jumlah koloni *Escherichia coli* pada media PCA dengan pH 4,
- b. Mengetahui jumlah koloni *Escherichia coli* pada media PCA dengan pH 7

- c. Mengetahui jumlah koloni *Escherichia coli* pada media PCA dengan pH 9
- d. Membandingkan pada pH berapa bakteri *Escherichia coli* dapat bertumbuh dengan baik

D. Manfaat penelitian

1. Manfaat teoritik

Penelitian ini dapat memberikan bukti teoritis bahwa pH dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan sebagai penunjang pengidentifikasi pertumbuhan pada media agar

2. Manfaat aplikatif

Memberikan informasi pada teknisi laboratorium dalam menentukan pH media yang akan digunakan untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul penelitian	Variabel penelitian	Hasil penelitian	perbedaan
1	Respati <i>et al.</i> , 2017	Optimasi Suhu dan pH media pertumbuhan bakteri pelarut fospat dari isolate bakteri temorfilik. Vol. 6. No. 7. pp 423-430	Variabel depedent: isolate genus <i>Oscillospira</i> Variabel independen: Variasi suhu 45°C, 55°C dan 65°C dan pH (5, 7, dan 9)	Pertumbuhan isolate bakteri paling baik pada suhu 55°C dan pH 9	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti sebelumnya menggunakan Variasi pH 5, 7, dan 9 dengan bakteri genus <i>Oscillospira</i>. • Pada penelitian pH 4, 7, 9 dengan bakteri <i>Escherichia coli</i>
2	Subagiyo, 2015	Pengaruh pH, Suhu dan Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan dan produksi asam organic bakteri asam laktat yang diisolasi dari intestinum udang <i>Penaeid</i> . Vol. 20. No. 4. pp 187-194	Variabel depedent: isolate bakteri asam laktat Variabel independen: Variasi suhu 25°C, 30°C dan 35°C dan pH (4, 5, dan 6)	Berdasarkan tiga isolate yang diuji, pertumbuhan pasa suhu bervariasi dengan selisis hingga 32.89% sedangkan pH (4, 5, dan 6) semua isolate menghasilkan asam laktat tinggi tergantung pada lama inkubasi	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian terdahulu menggunakan isolate bakteri asam laktat dengan variasi pH 4, 5, dan 6. • Pada penelitian pH 4, 7, 9 dengan bakteri <i>Escherichia coli</i>
3	Suriani <i>et al.</i> , 2013	Pegaruh suhu dan pH terhadap laju pertumbuhan lima isolate bakteri anggota genus <i>Pseudomonas</i> yang diisolasi dari ekosistem sungai tercemar deerge di sekitar kampus Univesitas Brawijaya. Vol. 3. No. 2. pp59-62	Variabel depedent: lima isolate genus <i>Pseudomonas</i> Variabel independen: Variasi suhu 20°C, 30°C dan 40°C dan pH (5, 7, dan 8)	Laju pertumbuhan optimum pada suhu 30°C dan 40°C dengan pH (5, 7, dan 8)	<ul style="list-style-type: none"> • Penelit terdahulu menggunakan bakteri genus <i>Pseudomonas</i> dengan pH 5, 7, dan 8 • Pada penelitian menggunakan bakteri <i>Escherichia coli</i> dengah pH 4,7,dan 9