

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diare adalah buang air besar tiga kali atau lebih per hari dengan konsistensi cair atau lebih sering dari biasanya.¹ Menurut *World Health Organization* (WHO,2020), terdapat 1,7 miliar kasus diare pada anak pertahun, dan menyebabkan kematian pada 525.000 balita setiap tahun.² Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diare mengalami kenaikan dari 4,6% menjadi 6,8% pada tahun 2013-2018, dan hal ini terjadi pada hampir seluruh provinsi di Indonesia³

Penyebab diare dalam enam kelompok besar yaitu infeksi mikroorganisme, alergi, malabsorpsi, keracunan, imunodefisiensi, defisiensi enzim dan lain-lain.⁴ Salah satu cara penyebaran infeksi adalah melalui makanan yang terkontaminasi, sehingga penting untuk menjaga kualitas makanan yang mana kualitas makanan dapat ditentukan oleh sanitasinya.^{4,5} Kontaminasi makanan dapat terjadi karena bakteri *Escherichia coli* dan dapat menyebabkan diare.^{5,6} *E. coli* sendiri merupakan mikroba penyebab diare tersering kedua setelah rotavirus.⁷

E. coli adalah bakteri gram negatif berbentuk batang, tersusun menyebar dan bersifat fakultatif anaerob.⁸ *E. coli* merupakan flora normal saluran usus manusia dan hewan. Mikroba ini dapat menjadi patogen jika jumlahnya meningkat di dalam saluran cerna atau berada di jaringan di luar organ intestinal atau di daerah yang jarang ditemukan mikrobiota normal. *E. coli* menghasilkan enterotoksin pada sel epitel yang menyebabkan beberapa kasus diare.^{8,9}

Peralatan makan merupakan salah satu faktor yang berperan dalam penularan penyakit, karena peralatan makan yang tidak bersih dapat mengandung mikroorganisme yang akan menimbulkan penularan penyakit melalui makanan

(*foodborne disease*).¹⁰ Tindakan yang tidak higienis pada peralatan makan meningkatkan risiko mikroorganisme bertahan hidup dan mengalami pertumbuhan yang semakin meningkat.¹¹ Penelitian mengenai keberadaan *E.coli* pada peralatan makan telah dilakukan oleh Handriansyah *et al* di rumah makan di Manado, hasilnya sebanyak 13 rumah makan terkontaminasi *E.coli* pada peralatan makannya.¹² Pada penelitian Rahmadiani *et al*, jumlah kuman pada peralatan makan dipengaruhi oleh teknik pencucian dan penyimpanan yang tidak baik.¹³ Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 1096/Menkes/PER/VI/2011, angka kuman *E. coli* pada sampel makanan harus 0/gram dan pada sampel minuman angka kuman *E. coli* harus 0/100 ml sampel minuman.¹⁴

Salah satu cara untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme pada peralatan makan yang masih tersisa setelah proses pencucian, yaitu dengan melakukan sterilisasi. Sterilisasi adalah proses penghilangan semua mikroorganisme, seperti jamur, bakteri, dan virus dari permukaan peralatan.¹⁵ Salah satu teknik sterilisasi fisik yang dikenal saat ini untuk mencegah kolonisasi mikroba pada permukaan keras, adalah dengan menggunakan alat yang dapat mengeluarkan sinar *Ultraviolet-C* (UVC).¹⁶ Iradiasi sinar UVC mematikan bagi kebanyakan jenis mikroorganisme karena bersifat germisidal.^{17,18} Alat tersebut juga mudah digunakan, tidak menghasilkan residu kimiawi dan bekerja secara efektif dengan biaya yang rendah jika dibandingkan dengan metode sterilisasi lainnya.¹⁹

Mekanisme antimikroba UVC adalah fotohidrasi dan fotodimerisasi yang akan membentuk dimer pirimidin. Pembentukan dimer pirimidin akan memblokir duplikasi DNA sehingga menyebabkan kematian sel.^{18,20} Selain itu, tidak seperti teknik non-thermal lainnya, UVC mampu menonaktifkan spora bakteri.²¹

Efektivitas sinar ultraviolet sebagai antimikroba dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain yaitu luas ruangan, intensitas cahaya yang digunakan, jarak sumber cahaya, waktu penyinaran, dan jenis bakteri.²²

Penelitian mengenai sterilisasi dengan UVC pernah dilakukan oleh T. Ariyadi dan S. Sinto Dewi pada tahun 2009. Penelitian tersebut menggunakan penyinaran UVC berdaya 38 watt selama 15 menit berjarak 45 cm pada media *nutrient agar* (NA) yang mengandung bakteri *Bacillus sp.*, tidak ditemukan koloni yang tumbuh.

Sedangkan pada media kontrol yang tidak disinari UVC didapatkan pertumbuhan koloni yang sangat penuh dan tidak terhitung.²³ Penelitian lain oleh Okik Hendriyanto Cahyonugroho menunjukkan terdapat daya reduksi sinar UVC terhadap *E. coli*. Hasilnya adalah terjadi reduksi bakteri *E.coli* pada daya 15 watt sebanyak 45% pada waktu pemaparan 1 menit, 52% pada waktu 2 menit, 55% pada waktu 3 menit, 60% pada waktu 4 menit, dan 65% pada waktu 5 menit.²⁴

Penelitian tersebut belum menunjukkan waktu optimal yang dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* secara maksimal. Mengingat pentingnya proses sterilisasi dalam kehidupan sehari-hari, terkhususnya peralatan makan balita, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan waktu yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* dengan menggunakan sinar UVC.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian tersebut, maka dapat dirumuskan identifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah sinar UVC pada daya 16 watt memiliki efek antimikroba terhadap *E. coli* dengan densitas 1×10^8 CFU/ml secara in vitro.
2. Berapa lama waktu optimal yang dibutuhkan sinar UVC berdaya 16 watt untuk inhibisi total *E. coli* dengan densitas 1×10^8 CFU/ml secara in vitro.
3. Apakah sinar UVC pada daya 16 watt memiliki efek antimikroba terhadap *E. coli* dengan densitas 1×10^5 CFU/ml secara in vitro.
4. Berapa lama waktu optimal yang dibutuhkan sinar UVC berdaya 16 watt untuk inhibisi total *E. coli* dengan densitas 1×10^5 CFU/ml secara in vitro.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sinar UVC berdaya 16 watt memiliki efek antimikroba dan waktu yang optimal untuk menghambat *E. coli* secara in vitro.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat akademis: menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang kedokteran mengenai efek sinar UVC terhadap *E. coli* secara in vitro.
2. Manfaat praktis: menambah wawasan bagi masyarakat luas dalam proses sterilisasi peralatan makan menggunakan sinar UVC dan waktu hambat optimal terhadap pertumbuhan *E. coli* secara in vitro.

1.5 Kerangka Pemikiran

Escherichia coli merupakan bakteri utama penyebab diare.²⁵ Infeksi bakteri ini dapat disebabkan oleh higienitas yang kurang baik.¹⁰ Proses pencucian peralatan makan yang tidak bersih, cara penyimpanan yang tidak baik, cara sterilisasi yang salah, dapat menyebabkan peralatan makan terkontaminasi oleh mikroba.²⁶

Metode sterilisasi yang dikenal saat ini menggunakan sinar UVC. Sinar UVC bersifat germisidal dengan panjang spektrum antara 250-270nm.²⁷ Sinar UVC dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan pembentukan dimer *cyclobutyl-pyrimidine* pada DNA bakteri. Dimerisasi molekul pirimidin tersebut menyebabkan kerusakan materi genetik pada inti sel mikroba sehingga mikroba tidak dapat bereplikasi.¹⁷ Iradiasi sinar UVC juga menyebabkan reaksi fotohidrasi, yang mana *pyrimidine*, *cytosine* dan *uracil* berikatan dengan molekul air. Apabila mikroba bereplikasi, maka akan menyebabkan kecacatan yang mencegah mikroba untuk hidup.¹⁸