

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Mikroorganisme dapat ditemukan dimana-mana termasuk di udara. Udara yang hakikatnya bukan medium tempat mikroorganisme tumbuh, tetapi udara sebagai pembawa partikulat, debu dan tetesan cairan yang menjadi sumber hidup mikroba. Jumlah dan tipe mikroorganisme yang mencemari udara ditentukan oleh sumber pencemaran di dalam maupun luar lingkungan (Waluyo, 2009).

Mikroorganisme yang sering ditemukan di udara seperti bakteri, jamur (termasuk di dalamnya ragi) dan mikroalga. Mikroorganisme di udara jumlahnya lebih sedikit daripada mikroorganisme yang ditemukan di air atau di tanah. Mikroorganisme udara dibagi menjadi dua yaitu mikroorganisme di luar ruangan dan di dalam ruangan (Waluyo, 2009).

Bioaerosol merupakan mikroorganisme yang tersebar dalam ruangan, dapat berasal dari lingkungan luar atau kontaminasi dari dalam ruangan (Fitria, dkk. 2008). Banyaknya aktivitas dalam ruangan, debu dan kotoran sangat mempengaruhi jumlah mikroorganisme udara (Moerdjoko, 2004). Udara sifatnya selalu mengalir dan mengisi ruangan, memudahkan perpindahan mikroba. Sehingga bakteri dan jamur dapat ditemukan di udara, meskipun bukan merupakan habitat aslinya (Entjang, 2003).

Bakteri udara yang sering ditemukan pada umumnya dari jenis basil gram dan gram negatif serta kokus gram positif. Jenis bakteri seperti *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp dapat ditemukan di udara yang tersebar melalui batuk, bersin dan berbicara karena biasanya terdapat di dalam mulut dan tenggorokan orang normal. Bakteri *Bacillus* sp, *Klebsiella* sp, *Proteus* sp, *Pseudomonas* sp dan golongan jamur juga dapat terdeteksi mencemari udara (Waluyo, 2007).

Kualitas udara dalam ruangan merupakan udara di dalam suatu bangunan yang dihuni atau ditempati dalam suatu periode sekurang-kurangnya 1 jam oleh orang dengan berbagai kesehatan yang berlainan (Suharyo, 2009). Apabila seseorang bekerja dalam suatu ruangan dengan kepadatan mikroorganisme tinggi maka akan beresiko besar terjangkit penyakit. Sarana pelayanan publik seperti institusi pendidikan atau sarana pelayanan kesehatan dimana terdapat banyak aktivitas manusia, sehingga memungkinkan membawa mikroorganisme dan menyebarkannya di dalam ruangan. Hal ini sejalan dengan penelitian *United State Environmental Protection Agency* (USEPA) tentang peluang manusia terpaparnya polusi menyebutkan bahwa derajat polusi dalam ruangan dua sampai lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan polusi dari luar ruangan (Jhonson, 2010).

Laboratorium merupakan ruangan dengan tingkat kontaminasi kuman udara tertinggi karena aktivitas praktikum yang dilakukan secara kontinyu dengan melibatkan sampel dan media yang mengandung bakteri (Slamet, 2014). Apabila ada 1 orang masuk ke dalam suatu ruangan maka angka kuman udara akan meningkat sebanyak 37 juta bakteri/jam. Lamanya aktivitas mahasiswa

praktikum di Laboratorium minimal 2 jam setiap kali pelaksanaan praktikum, sehingga kemungkinan besar terjadi peningkatan jumlah kuman udara dalam ruangan (Pramudiarja, 2012).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1204/Menkes/SK/X/2004, indeks angka kuman udara di laboratorium mempunyai batas konsentrasi maksimal sebesar 200 – 500 CFU/m<sup>3</sup>. Dengan ini menunjukkan bahwa upaya untuk menurunkan angka kuman udara sangat penting, khususnya di laboratorium sebelum digunakan untuk melakukan pemeriksaan (KEMENKES RI, 2004).

Pengendalian mikroorganisme di dalam ruangan dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti filtrasi, desinfeksi larutan kimia atau dengan radiasi. Metode filtrasi merupakan proses melewati udara melalui suatu alat penyaring dengan pori-pori berukuran 0,22 – 0,45 mikrometer sehingga dapat menahan mikroba. *High-Efficiency Particulate Air (HEPA filter)* sering digunakan di instansi kesehatan seperti pada kamar operasi dan ruang isolasi. Metode ini sangat efektif untuk mensterilkan udara namun membutuhkan alat dan biaya yang relatif mahal sehingga metode ini digunakan dikalangan tertentu saja.

Metode desinfeksi menggunakan larutan kimia mempunyai pengaruh lebih besar terhadap bakteri gram positif daripada gram negatif. Metode ini sering digunakan dalam sehari-hari karena biayanya relatif murah dan mudah dalam mengaplikasikannya. Namun apabila cairan desinfektan digunakan terus menerus akan menyebabkan kerusakan pada permukaan barang dengan bahan

logam yang dapat mengakibatkan terjadinya korosi. Sehingga cara ini tidak dapat digunakan untuk semua barang, dan tidak cukup efektif untuk mensterilkan udara dalam ruangan.

Metode radiasi memberikan pengaruh yang bervariasi terhadap sel dan bergantung pada panjang gelombang, intensitas serta lama penyinaran. Radiasi sinar ultraviolet efektif untuk mensterilkan udara dan peralatan, karena menggunakan gelombang cahaya dan tidak meninggalkan residu. Namun perlu diperhatikan pada saat mensterilisasi, ruangan harus dalam kondisi kosong serta tertutup mengingat resiko jika terjadi paparan secara langsung dengan sinar ultraviolet. Dari segi biaya, metode ini relatif terjangkau dan efektif dalam mensterilisasi ruangan atau peralatan.

Sinar Ultraviolet memiliki panjang gelombang 200 – 400 nm, panjang gelombang 253,7 nm merupakan radiasi yang paling efektif untuk sterilisasi bakteri. Mekanisme sterilisasi dengan absorpsi cahaya oleh asam nukleat bakteri tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan sel. Energi yang diabsorpsi akan mengakibatkan terjadi ikatan antara molekul-molekul timin yang bersebelahan sehingga dimer timin terbentuk dan fungsi asam nukleat terganggu yang dapat mengakibatkan kematian bakteri (Waluyo, 2008). Jarak penyinaran menunjukkan seberapa jauh suatu benda yang terpapar sinar ultraviolet bergantung pada luas ruangan, intensitas cahaya yang digunakan dan lama waktu paparan. Sinar ultraviolet hanya dapat membunuh mikroorganisme yang terpapar ultraviolet secara langsung.

Berdasarkan penelitian Lestari, Puji (2018) tentang *Perbedaan Angka Kuman Udara Sebelum dan Sesudah Penyinaran Lampu Ultraviolet 90 Watt di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta* diperoleh hasil presentase penurunan angka kuman sebesar 93,79% dengan jarak penyinaran 3 meter pada intensitas cahaya 7,5 Lux. Li, Yanju (2017) tentang *A Study on the Decontaminated Efficiency of Ultraviolet Device on the Indoor Airbone Bacteria* diperoleh hasil presentase penurunan angka kuman sebesar 30,0% dengan jarak penyinaran 1,8 meter; 78,3% dengan jarak penyinaran 2,0 meter; dan 53,74% dengan jarak penyinaran 2,2 meter.

Berdasarkan pemaparan masalah diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “*Perbedaan Variasi Jarak Penyinaran Ultraviolet Intensitas 11,03 Lux terhadap Angka Kuman Udara di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*”

## B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan angka kuman udara sebelum dan setelah penyinaran ultraviolet intensitas 11,03 Lux pada jarak 2 meter dan 2,5 meter terhadap angka kuman udara di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta?

## C. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan jumlah angka kuman udara sebelum dan setelah penyinaran lampu ultraviolet Intensitas 11,03 Lux pada jarak 2

meter dan 2,5 meter di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

## 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rata-rata angka kuman udara sebelum dan sesudah penyinaran ultraviolet intensitas 11,03 Lux dengan jarak 2 meter dan 2,5 meter di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- b. Mengetahui presentase penurunan angka kuman udara setelah penyinaran ultraviolet dengan intensitas 11,03 Lux dengan jarak 2 meter dan 2,5 meter di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

## D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini mencakup bidang Analis Kesehatan dengan sub bidang bakteriologi mengenai angka kuman udara.

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat membuktikan secara ilmiah tentang perbedaan angka kuman sebelum dan sesudah penyinaran ultraviolet Intensitas 11,03 Lux dengan jarak 2 meter dan 2,5 meter di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

## 2. Manfaat Praktik

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menerapkan metode sterilisasi ruangan dengan ultraviolet di Laboratorium Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

## F. Keaslian Penelitian

Hasil penelitian yang ditemukan adalah penelitian yang berhubungan dengan pengaruh jarak sinar ultraviolet dan intensitas cahaya tertentu terhadap angka kuman udara pada beberapa peneliti, diantaranya :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Li, Yanju dkk (2017) "*A Study on the Decontaminated Efficiency of Ultraviolet Devide on the Indoor Airbone Bacteria*" meneliti tentang efek bakterisidal lampu ultraviolet terhadap intensitas radiasi, waktu dan tinggi instalasi. Penelitian tersebut menggunakan paparan langsung sinar ultraviolet dengan daya lampu 20watt, 30watt, 40watt serta tinggi instalasi lampu sejauh 1,8 meter, 2 meter dan 2,2 meter. Pengambilan sampel dilakukan pada lima titik, dengan hasil penelitian yang diperoleh yaitu tingkat efektifitas pada daya lampu 40watt, penyinaran selama 60 menit dan ketinggian instalasi 2 meter menunjukkan tingkat efektifitas bakterisidal yang paling besar. Persamaan dengan penelitian tersebut yaitu sterilisasi sinar ultraviolet dengan variasi jarak. perbedaan dengan penelitian tersebut yaitu waktu dan daya lampu yang digunakan.
2. Penelitian dilakukan oleh Lestari, Puji (2018) "*Perbedaan Angka Kuman Udara Sebelum dan Sesudah Penyinaran Lampu Ultraviolet 90 Watt di*

*Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*” meneliti perbedaan angka kuman udara dan presentase penurunan angka kuman udara. Penelitian tersebut menggunakan pengambilan sampel udara Metode Grab (*Air Sampling Pump*) menggunakan alat *Midget Impinger*. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa ada perbedaan angka kuman udara sebelum dan setelah dilakukan penyinaran lampu ultraviolet intensitas 7,5 Lux dengan presentase penurunan sebesar 93,79%. Persamaan dengan penelitian tersebut yaitu sterilisasi menggunakan lampu ultraviolet. Perbedaan pada penelitian ini yaitu penggunaan Metode Grab (*Air Sampling Pump*) menggunakan alat *Midget Impinger* dengan variasi intensitas cahaya.