

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bandung Raya merupakan wilayah topografi berbentuk cekungan dengan luas kurang lebih 343.087 hektar. Bagian terendah dari Cekungan Bandung merupakan dataran dengan luas kurang lebih 75.000 hektar dan elevasi sekitar  $\pm 700$  meter di atas muka laut. Bandung Raya dikelilingi oleh gunung-gunung dengan elevasi lebih dari 2000 meter di atas permukaan laut dengan jumlah penduduk 9,9 juta jiwa [1]. Semakin banyak jumlah penduduk maka aktivitas manusia yang mempengaruhi iklim mikro di Bandung Raya juga meningkat. Serta dipengaruhi oleh faktor geografis, dimana Bandung Raya berbentuk cekungan akibat dikelilingi oleh dataran tinggi vulkanik. Hal tersebut mengakibatkan terperangkapnya udara yang terkontaminasi oleh aktivitas manusia secara horizontal oleh dinding topografi dan perubahan *planetary boundary layer* (PBL) atau pembentukan lapisan inversi terhadap sebaran polutan secara vertikal. Lapisan ini terjadi ketika temperatur di udara lebih panas dibandingkan temperatur permukaan yang mengakibatkan polutan yang dapat berupa bioaerosol terjebak di dalam cekungan [2].

Bioaerosol adalah mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan jamur yang berada di udara dalam bentuk padat atau cair. Komposisi yang mungkin ada pada bioaerosol adalah virus, bakteri termasuk bakteri dengan endotoksin, alergen, serta fungi yang dapat membawa alergen dengan ukuran 0,02-100  $\mu\text{m}$  [3]. Mikroorganisme yang berada di udara dalam ruang dapat berasal dari lingkungan luar dan kontaminasi dari dalam ruang. Mikroorganisme dari lingkungan luar dapat berasal dari organisme yang membusuk, tumbuh-tumbuhan yang mati dan bangkai binatang. Padatnya aktivitas penduduk, dekatnya tempat tinggal dengan selokan yang kotor, tempat peternakan hewan, tempat pembuangan sampah, dan polusi di jalan raya yang merupakan sumber mikroba [4]. Mikroba udara merupakan mikroorganisme yang dapat berasal dari permukaan tanah, air atau vegetasi tanaman yang tersebar di udara. Mikroba yang terbawa oleh udara akan turun kembali ke permukaan tanah berupa *dry deposition* atau *wet deposition* bila

terbasuh oleh air hujan dan membentuk koloni di lokasi yang baru yang dapat berdampak pada kesehatan [5]. Pada tahun 2012 *The deadliest disease in the world*, berdasarkan data dari WHO yang merujuk data kematian pada tahun 2008, penyakit yang disebabkan bakteri terdapat pada urutan ke-3 yaitu penyakit pneumonia yang di sebabkan oleh bakteri *S. pneumoniae* dan di urutan ke-8 terdapat penyakit yang diakibatkan bakteri yaitu tuberkulosis yang di sebabkan oleh bakteri *M. tuberculosis* [6]. Mikroorganisme di udara merupakan salah satu penyebab berbagai macam masalah kesehatan seperti rinitis, asthma, *sick building syndrome* (SBS), infeksi dan banyak lainnya [7]. Baru-baru ini banyak peneliti yang mengungkapkan bahwa bioaerosol telah menjadi perhatian lingkungan yang serius [8].

Banyak penelitian yang telah menunjukkan bahwa konsentrasi polutan di dalam ruangan lebih tinggi dari pada yang biasanya ditemukan di luar ruangan, sementara risiko yang diperkirakan terhadap kesehatan manusia dari sumber dalam ruangan sekitar 1000 kali lebih tinggi dari pada yang dihasilkan dari paparan polutan luar [9]. Zat partikulat diketahui mengikat dengan senyawa asal biologi untuk membentuk bioaerosol [10]. Dalam hal ini zat partikulat bertindak sebagai media untuk pembawa bakteri, virus, fungi yang mempengaruhi ukuran, bentuk, komposisi biologi dan kimia, dispersi dan deposisi yang di hasilkan [11]. Dan perlu diketahui bahwa bangunan yang kedap udara mengurangi ventilasi sehingga risiko paparan bioaerosol meningkat [12]. Maka perlu untuk memperhatikan sirkulasi udara dari ruang dalam ke luar ruangan agar konsentrasi mikroba dan partikel udara terjadi pengenceran. Kualitas udara dalam ruang rumah telah diatur Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1077/MENKES/PER/V/2011 mengenai persyaratan kualitas udara dalam ruang disyaratkan angka kuman  $< 700 \text{ CFU/m}^3$  [13].

Tujuan penting dalam pemantauan bioaerosol di dalam ruangan adalah mengidentifikasi bioaerosol dalam hal ini bakteri. Salah satu ruangan yang berpotensi untuk mengalami masalah polusi di dalam ruang adalah ruang musala. Karena di lokasi tersebut dekat dengan sumber air dan tidak terdapat pengaturan ventilasi. Dimana sebagian besar mikroorganisme tumbuh banyak pada kondisi yang lembap. Kemudian mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi

keberadaan bioaerosol di dalam ruangan dan bagaimana hubungannya. Hasil penelitian ini juga dapat di jadikan bahan pertimbangan bagi upaya perlindungan kesehatan dan kebersihan pada kawasan Gedung Deli. Juga sebagai prediksi awal lokasi sampling untuk mendapatkan waktu optimal pengambilan data bioaerosol di dalam ruang berdasarkan hasil korelasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhinya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kondisi kualitas udara biologi dan non-biologi di dalam ruangan ?
2. Bagaimana hubungan parameter biologi (bakteri) dengan non-biologi (PM<sub>2.5</sub>, CO<sub>2</sub>, T, RH) di dalam ruangan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kualitas udara biologi (bakteri) dan non-biologi (PM<sub>2.5</sub>, CO<sub>2</sub>, T, RH). Penelitian ini dilakukan di musala Gedung Deli Universitas Telkom, Bandung. Pada tanggal 14 November saat di jam operasional kampus.
2. Menganalisis hubungan parameter biologi dan non-biologi di dalam ruang.

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini ialah :

1. Pengambilan sampel bioaerosol pada ketinggian 1,5 meter. Namun tidak membahas lebih lanjut mengenai pengaruh variasi ketinggian pengambilan sampel.
2. Arah matahari tidak dipertimbangkan pada percobaan konsentrasi total bakteri. Namun bisa jadi salah satu penyebab lembap atau tidaknya suatu ruangan.
3. Dampak intensitas cahaya terhadap konsentrasi bioaerosol.
4. Tidak dilakukan analisis terhadap dampak dari bioaerosol yang berada di udara dalam ruang musala Gedung Deli pada kawasan Universitas Telkom terhadap kesehatan manusia.

5. Pengambilan sampel bioaerosol pada titik tengah ruangan. Hal tersebut dilakukan agar pada saat pengambilan sampel tidak terkena sinar matahari secara langsung yang bisa jadi mempengaruhi keberadaan bioaerosol.
6. Parameter biologi yang digunakan adalah konsentrasi bakteri di udara sebagai indikator kualitas biologi udara di dalam ruangan.
7. Parameter fisik dan kimia udara yang diukur adalah temperatur, kelembapan, karbon dioksida dan partikulat.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

#### **1. Studi Literatur**

Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam mengerjakan tugas akhir. Informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini seperti informasi tentang bioaerosol, kualitas udara dalam ruangan, dampak bioaerosol terhadap kesehatan.

#### **2. Desain Penelitian**

Setelah melakukan studi literatur tahap berikutnya yaitu desain penelitian untuk pengambilan sampel bakteri dengan menggunakan media agar TSA sebagai tempat pertumbuhan bakteri dan alat impaktor untuk pengambilan sampel biologi di udara. Kemudian perancangan instrument pengukur parameter non-biologi yaitu T, RH, PM<sub>2.5</sub> dan CO<sub>2</sub>.

#### **3. Pra-Studi dan Observasi Lapangan**

Setelah membuat desain penelitian kemudian dilakukan pengambilan data Pra Studi dan observasi lapangan untuk mendapatkan data sebagai parameter yang akan diukur saat kegiatan penelitian.

#### **4. Pengolahan Data dan Analisis**

Setelah mendapatkan data dari hasil observasi lapangan kemudian dilakukan pengolahan dan analisis dari data yang didapatkan sehingga memberikan informasi tentang bioaerosol dari lokasi pengambilan sampel.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penelitian ini yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini terdapat latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode, dan sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini terdapat teori-teori yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian.

3. BAB III METODELOGI PENELITIAN

Berisi tahapan-tahapan dan rencana kegiatan selama penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi analisis dan pembahasan dari hasil penelitian yang diperoleh.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.