

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Laboratorium adalah tempat kegiatan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan peralatan, bahan, dan metode ilmiah tertentu. Laboratorium yang baik harus memiliki kualitas udara yang terhidar dari mikroorganisme pencemar yang disebabkan oleh banyak faktor. Berdasarkan Permenaker No.5 Tahun 2018 (Hlm 149 : Tentang Standar Faktor Biologis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Lingkungan Kerja), setiap ruang laboratorium memiliki batas maksimum keberadaan mikroorganisme. Laboratorium umumnya harus memenuhi standar manajemen mutu ISO 17045. Ketentuan kebersihan udara area laboratorium dapat mengacu pada ISO 14644 yaitu, tingkat toleransi partikel yang ada di udara area laboratorium tidak lebih dari 352.000 partikel/m³. *Cleanroom* dirancang dan dipakai secara khusus untuk mengendalikan dan mengurangi kontaminan udara di laboratorium (ISO 14644). Faktor biologis mikroorganisme termasuk ke dalam biologi yang dapat memengaruhi aktivitas tenaga kerja dan menyebabkan penyakit akibat kerja (Permenaker No.5, 2018). Oleh karena, itu perlu dilakukan pemeriksaan kualitas udara laboratorium secara rutin untuk menunjang kenyamanan kegiatan penelitian di laboratorium. Selain ruangan laboratorium, alat kerja di laboratorium harus steril agar terhidar dari mikroorganisme pencemar udara (Rahma *et al.*, 2023). Salah satu alat yang harus terjamin kebersihannya yaitu *Biosafety Cabinet* (BSC) dan *Laminar Air Flow* (LAF).

Laboratorium pendidikan pada setiap universitas dikhususkan untuk menunjang pembelajaran dan penelitian mahasiswa/mahasiswi. Fakultas

Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten memiliki beberapa laboratorium yang terdiri dari laboratorium pendidikan dan riset. Laboratorium ini sudah beroperasi sebagai tempat praktikum dan juga riset selama dua tahun, namun belum bersertifikat ISO 17045. Sebagian besar penelitian mengenai mikroba udara di lingkungan laboratorium telah dilakukan di institusi pendidikan besar dan rumah sakit, namun studi serupa masih terbatas di lingkungan laboratorium perguruan tinggi Islam negeri, khususnya di Laboratorium Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten belum pernah melakukan pemeriksaan kualitas udara. Idealnya laboratorium melakukan pengecekan mikroba udara 2 kali sehari. Selain itu, belum ada data spesifik mengenai jumlah dan jenis mikroba udara yang diperoleh karena pada studi sebelumnya hanya mengukur jumlah total mikroba, tetapi belum mengidentifikasi jenis. Hal tersebut yang mendorong penelitian ini dilakukan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap tenaga laboran pada saat observasi awal di Laboratorium Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten ditemukan bakteri di dalam lemari es yang menyebabkan laboran mengalami masalah kesehatan seperti diare. Hal ini dikarenakan kontaminasi pada ruang laboratorium yang disebabkan oleh mikroorganisme dari petugas analis, kontaminasi cairan, instrumen yang digunakan, serta sarung tangan dan pakaian. Selain itu, udara terbuka menjadi peluang masuk aliran debu patogen menjadi penyebab kontaminasi pada ruang laboratorium. Kontaminasi berlebihan akan menimbulkan mikroorganisme yang beragam, baik bakteri ataupun fungi. Kualitas udara dalam ruangan (*indoor air quality*) merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia.

Kualitas udara yang buruk akan menyebabkan penyakit yang serius pada saat imunitas menurun, selain itu jika kualitas buruk akan sangat memengaruhi penelitian yang dilakukan. Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) 1997, kualitas udara yang buruk disebabkan oleh beberapa hal yaitu kurang ventilasi udara, adanya sumber kontaminan di dalam ruangan, kontaminan dari luar ruangan, dan lain-lain (Soraya *et al.*, 2024).

Mikroorganisme udara berasal dari dalam ruangan, seperti serangga, bakteri, kutu hewan peliharaan, dan fungi. Mikroba pencemar udara di laboratorium dominan ditempati oleh mikroba jenis bakteri dan fungi yang dapat ditemukan di tempat-tempat seperti sistem ventilasi dan peralatan kerja, dan kelembapan dapat menyebabkan berkembangnya bakteri dan fungi. Ragi dan fungi juga merupakan mikroba pencemar udara, menurut Badan Perlindungan Lingkungan (EPA)(Dewi *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian Soraya *et al.* (2024) mengenai uji kualitas udara dalam ruangan dengan deteksi keberadaan *Staphylococcus* sp dengan didapatkan hasil kualitas udara di laboratorium mikrobiologi dan ruang steril tidak memenuhi standar baku persyaratan karena melebihi 200 CFU/m³ sedangkan ruang lain memenuhi persyaratan. Oleh karena itu penelitian terkait kualitas udara di laboratorium perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah dan jenis mikroba udara di laboratorium Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu kualitas udara yang sudah ditetapkan sesuai Permenaker No.5 Tahun 2018 (Hlm 149 : Standar Faktor Biologis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Lingkungan Kerja).

B. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel mikroba udara dilakukan pada 7 Laboratorium (laboratorium pendidikan 4, laboratorium pendidikan 5, laboratorium pendidikan 6, laboratorium riset, laborotorium riset ruang 1, laboratorium riset ruang 2, laboratorium riset ruang 3), dan 2 alat kerja yaitu *laminar air flow* (LAF) (pada laboratorium pendidikan 5 dan laboratorium pendidikan riset).
2. Jumlah mikroba udara ditentukan dengan menghitung rata-rata dan rumus dalam satuan *Coloni Forming Unit Per meter Kubik* (CFU/m³).
3. Identifikasi bakteri dilakukan dengan perwarnaan Gram
4. Identifikasi fungi dilakukan dengan perwarnaan *Lactopenol Cotton Blue*.
5. Uji biokimia bakteri meliputi uji *Tripel Sugar Iron Agar* (TSIA), Uji Katalase, dan Uji *Vogel-Joohnson Agar* (VJA).

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa jumlah mikroba udara yang terdapat pada ruang laboratorium dan alat kerja di Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten Dengan *Metode Open Plate*?
2. Mikroba apa saja yang mencemari ruang laboratorium dan alat kerja di Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan berapa jumlah mikroba yang terdapat pada ruang laboratorium dan alat kerja di Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
2. Mengidentifikasi cemaran mikroba udara yang terdapat pada ruang laboratorium dan alat kerja di Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi terkait jumlah dan jenis mikroba udara yang terdapat pada ruang laboratorium dan alat kerja laboratorium Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan untuk menunjang mutu laboratorium Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.